

#2

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1046 U.S. PRO
09/824739
04/04/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 4月 5日

出願番号

Application Number:

特願2000-103904

出願人

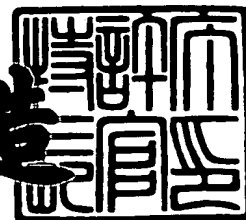
Applicant(s):

コニカ株式会社

2001年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3001316

4640

【書類名】 特許願

【整理番号】 DIJ02203

【提出日】 平成12年 4月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/04

【発明の名称】 集光器、集光装置および画像読取装置

【請求項の数】 25

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内

 【氏名】 石本 清士

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内

 【氏名】 米川 久

【特許出願人】

 【識別番号】 000001270

 【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100085187

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 井島 藤治

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090424

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鮫島 信重

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009542

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004575

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 集光器、集光装置および画像読取装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入射開口部を備え、内面が鏡面状の光反射面となっている長尺の反射部材と、該反射部材内の光を検出する光検出器と、を具備し、

前記反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に回転するような反射を繰り返すように、前記光反射面の形状と前記入射開口部の位置とを設定したことを特徴とする集光器。

【請求項 2】 入射開口部を備え、内面が鏡面状の光反射面となっている長尺の反射部材と、該反射部材内の光を検出する光検出器と、を具備し、

前記反射部材が長手方向に十分に長く、前記反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に回転する反射を繰り返した後、前記一方の方向と逆の方向に回転する反射を繰り返すように、前記光反射面の形状と前記入射開口部の位置とを設定したことを特徴とする集光器。

【請求項 3】 前記入射開口部の垂線が、前記集光器の長手方向に垂直な面の断面の中心方向とずれていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の集光装置。

【請求項 4】 前記反射部材は、少なくとも 2 つ以上の曲率半径を有する円弧状の光反射面を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の集光器。

【請求項 5】 前記反射部材は、少なくとも 2 つ以上の曲率半径を有する円弧状の形状に内接あるいは外接する複数の平面からなる光反射面を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の集光器。

【請求項 6】 入射開口部を備え、内面が鏡面状の光反射面となっている長尺の反射部材と、該反射部材内の光を検出する光検出器と、を具備し、

前記反射部材の長手方向に垂直な断面で、前記反射部材は、少なくとも 2 つ以上の曲率半径を有する円弧状の光反射面を有するか、もしくは、少なくとも 2 つ以上の曲率半径を有する円弧状の形状に内接あるいは外接する複数の平面からなる光反射面を有することを特徴とする集光器。

【請求項 7】 前記反射部材の両端部側に前記光検出器を設け、
前記反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、端部側より中心部側のほうが小さいことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の集光器。

【請求項 8】 前記反射部材の一方の端部側に前記光検出器を設け、
前記反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、前記光検出器が配置されている端部側より光検出器が配置されていない端部側の方にいくに従い小さくなることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の集光器。

【請求項 9】 前記反射部材の側面の中央部に前記光検出器を設け、
前記反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、端部側より中央部部側のほうが大きいことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の集光器。

【請求項 10】 前記反射部材は、光沢を有する金属、多層膜のうちの少なくともいずれかを有することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の集光器。

【請求項 11】 前記反射部材は、波長選択性を有することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の集光器。

【請求項 12】 前記反射部材の両端部側のうち、光検出器の配置されていない端部側に端部反射部材を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の集光器。

【請求項 13】 前記端部反射部材は、光沢を有する金属、多層膜のうちの少なくともいずれかを有することを特徴とする請求項 12 記載の集光器。

【請求項 14】 前記端部反射部材は、波長選択性を有することを特徴とする請求項 12 または 13 記載の集光器。

【請求項 15】 前記光検出器の受光面、前記入射開口部の近傍のうち、少なくとも一方に波長選択性を有する光学フィルタを設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれかに記載の集光器。

【請求項 16】 入射開口部を備え、内面が鏡面状の光反射面となっている長尺の反射部材、および、少なくとも 1 つ以上の光検出器を具備する集光器と、
該集光器の入射開口部に光を導く長尺の光ガイド部材と、
を有することを特徴とする集光装置。

【請求項 1 7】 前記集光器は、請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の集光器であることを特徴とする請求項 1 6 記載の集光装置。

【請求項 1 8】 前記光ガイド部材の出射面の垂線が、前記集光器の長手方向に垂直な面の断面の中心方向とずれていることを特徴とする請求項 1 6 または 1 7 記載の集光装置。

【請求項 1 9】 前記光ガイド部材は、長手方向の幅が、入射開口部より出射開口部が狭くなるように形成されたことを特徴とする請求項 1 6 乃至 1 8 のいずれかに記載の集光装置。

【請求項 2 0】 前記光ガイド部材は、長手方向に垂直な方向の厚みが、入射開口部より出射開口部が薄くなるように形成されたことを特徴とする請求項 1 6 乃至 1 9 のいずれかに記載の集光装置。

【請求項 2 1】 前記光ガイド部材の入射面、出射面の少なくともいずれかに反射防止コートを施したことを特徴とする請求項 1 6 乃至 2 0 のいずれかに記載の集光装置。

【請求項 2 2】 光を画像情報が記録されたシート上に走査し、前記シートの画像情報に準じた発光光を光検出器で検出し、前記シートの画像情報を読み取る画像情報読取装置において、

請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の集光器を有することを特徴とする画像情報読取装置。

【請求項 2 3】 光を画像情報が記録されたシート上に走査し、前記シートの画像情報に準じた発光光を光検出器で検出し、前記シートの画像情報を読み取る画像情報読取装置において、

請求項 1 6 乃至 2 1 のいずれかに記載の集光装置を有することを特徴とする画像情報読取装置。

【請求項 2 4】 光を画像情報が記録されたシート上に走査し、前記シートの画像情報に準じた透過光、反射光のうち、少なくともどちらかの光を光検出器で検出し、前記シートの画像情報を読み取る画像情報読取装置において、

請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の集光器を有することを特徴とする画像情報読取装置。

【請求項 2 5】 光を画像情報が記録されたシート上に走査し、前記シートの画像情報に準じた透過光、反射光のうち、少なくともどちらかの光を光検出器で検出し、前記シートの画像情報を読み取る画像情報読取装置において、

請求項 1 6 乃至 2 1 のいずれかに記載の集光装置を有することを特徴とする画像情報読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、蓄積性蛍光体シートに蓄積された放射線画像情報、X線フィルム、印刷用フィルム等に記録された画像情報を読み取る画像情報読取装置、およびその画像情報読取装置に用いられる集光器、集光装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来から、画像情報が記録されているシート上にレーザ光等のビームを2次元的に走査しシート上にビーム光が照射されたことにより得られる画像情報を含んだ光を光電子増倍管等の光検出手段により検出して、シート上に記録されていた画像情報を読み取る画像情報読取装置が実用化されている。

【0 0 0 3】

このような画像情報読取装置としては、製版用スキャナー、X線フィルム用スキャナー、および蓄積性蛍光体シートに記録された放射線画像情報を読み取る放射線画像読取装置等がある。

【0 0 0 4】

以下、蓄積性蛍光体シートを使用した放射線画像読取装置を中心に説明する。

放射線を放射するとその放射線エネルギーの一部が蓄積され、その後可視光等の励起光を照射すると蓄積したエネルギーに応じた光量の輝尽発光光を放射する蓄積性蛍光体を利用して、人体等の被写体の放射線画像を一旦シート状の蓄積性蛍光体に撮影記録し、蓄積性蛍光体シートをレーザ等の励起光で走査して得られた輝尽発光光を光電的に読み取って画像信号を得、この画像信号に基づいて被写体の画像信号を感光材料等の記録材料やCRT等に可視像として表示させるシス

テムが実用化されている。

【 0 0 0 5 】

このシステムに用いられる放射線画像読取装置は、放射線画像情報を蓄積した蓄積性蛍光体シートに励起光を照射するための走査光学系と励起光の照射により蓄積性蛍光体から放射される輝尽発光光を検出するための光検出器と輝尽発光光を光検出器まで導く光ガイドを備えている。

【 0 0 0 6 】

上記システムにおいて、励起光の照射によって蓄積性蛍光体から放射される輝尽発光光のエネルギーは極めて弱くかつ無指向性である。読取装置によって得られる放射線画像の S N 比は、光検出器が受光するエネルギーに大きく依存するため、装置化にあたっては、如何にこの微弱な輝尽発光光を効率良く光検出器に導くかが重要であり、その方法について各社から提案されている。

【 0 0 0 7 】

(1) 輝尽発光光を光検出器に伝送する効率（以下集光効率という）を上げる手段としては、例えば特開昭 6 2 - 1 6 6 6 7 号にあるように、主走査線に沿って延びた受光面を有し蓄積性蛍光体シートに近接して配された長尺の光電子増倍管と蓄積性蛍光体シートから発せられた輝尽発光光を前記受光面に向けて反射する反射光学部材とを設けたことを特徴とする画像読取装置がある。

【 0 0 0 8 】

この場合、反射光学部材に増反射膜を生成したり、アクリル板等の導光性シート状部材端面に反射防止膜を生成する等により集光効率の低下を防止することが可能であり、また前記導光性シート状部材は平板状であり入射した輝尽発光光は基本的に全て内面で全反射され外部に漏れることはない。

【 0 0 0 9 】

さらに長尺の光電子増倍管の受光面が主走査方向に十分長く、また導光性シート状部材の出射面に対して十分に広いため、導光性シートを出射した輝尽発光光はほとんど光検出器に達するため集光効率は基本的に良い。

【 0 0 1 0 】

(2) 例えば米国特許 5 5 9 8 0 0 8 号のように、蓄積性蛍光体シートに蓄積

された放射線画像情報を読み取る放射線画像読取装置において、内部に拡散反射物質をコーティングした円筒状の集光器も発案されている。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記構成の従来例には、以下のような問題点がある。

(1) 特開昭 6 2 - 1 6 6 6 7 号の場合、長尺の光電子増倍管は構造が複雑であり一般的な小型光電子増倍管に比較し非常に高額でありシステムのコストアップの原因となっていた。

【 0 0 1 2 】

(2) 米国特許 5 5 9 8 0 0 8 号の場合、低コストで製作できる反面、励起光を走査するための開口からの漏れが大きく、また光検出器に到達するまでの集光器内部での反射回数が多いため入射光の減衰が大きいという問題があり、装置化にあたっては画像の S N 比を稼ぐため読み取り時間を長くしなければならないという問題があった。さらに、本特許によれば集光器は前記シートに近接して設置するため、装置化にあたって集光器の配置に柔軟性がなくなり前記読取装置の型によっては設計が困難になる場合があった。

【 0 0 1 3 】

(3) レーザ走査系を持つ X 線フィルム等の画像情報読取装置（スキャナー）においても、集光効率が低い場合、画像の S N 比を良くしようとすると読み取り時間が長くなり、また読み取り時間を短くしようとすると画像の S N 比が悪くなると問題があった。

【 0 0 1 4 】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その第 1 の課題は、大型かつ複雑な形状の集光体を用いずに、かつ高額の長尺の光電子増倍管（光検出器）または大口径の電子増倍管（光検出器）を用いることなく、小型で、低コストな画像読取装置、集光装置および集光器を提供することにある。

【 0 0 1 5 】

第 2 の課題は、蓄積性蛍光体シートから発せられる輝尽発光光あるいはレーザー等を画像記録されたシートに走査して得られた画像情報を含む光を効率良く光検

出器に伝導することができ、S N比がよい画像情報を得ることができたり、画像情報の読み取り時間が短くなる画像読取装置、集光装置および集光器を提供することにある。

【0016】

第3の課題は、集光器を前記シート近傍に配置しなくてよくなり、装置構成が柔軟にできる集光装置および画像情報読取装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する発明は、以下の手段により解決される。

(1) 請求項1記載の発明は、入射開口部を備え、内面が鏡面状の光反射面となっている長尺の反射部材と、該反射部材内の光を検出する光検出器と、を具備し、前記反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に回転するような反射を繰り返すように、前記光反射面の形状と前記入射開口部の位置とを設定したことを特徴とする集光器である。

【0018】

前記反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に回転するような反射を繰り返すように、前記光反射面の形状と前記入射開口部の位置とを設定したことにより、集光器に入射した光が一方の方向に回転しているあいだは、入射開口部から光が漏れることはない。したがって、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【0019】

(2) 請求項2記載の発明は、入射開口部を備え、内面が鏡面状の光反射面となっている長尺の反射部材と、該反射部材内の光を検出する光検出器と、を具備し、前記反射部材が長手方向に十分長く、前記反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に回転する反射を繰り返した後、前記一方の方向と逆の方向に回転する反射を繰り返すように、前記光反

射面の形状と前記入射開口部の位置とを設定したことを特徴とする集光器である。

【 0 0 2 0 】

前記反射部材が長手方向に十分に長く、前記反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に回転する反射を繰り返した後、前記一方の方向と逆の方向に回転する反射を繰り返すように、前記光反射面の形状と前記入射開口部の位置とを設定したことにより、集光器に入射した光が一方の方向に回転しているあいだは、入射開口部から光が漏れることはない。

【 0 0 2 1 】

また、一方の方向と逆の方向に回転しても、光が入射開口部を外れれば、光は漏れない。

従って、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 2 2 】

また、反射部材が長手方向に十分に長い場合には、多くの光が一方の方向に回転する反射を繰り返した後、一方の光と逆の方向に回転する反射を繰り返すが、反射部材が長手方向に短くなるに従って、一方の方向と逆の方向に回転して反射を繰り返す光の量が減少し、一方の方向に回転して反射を繰り返す量が増大する。即ち、一方の方向と逆の方向に回転して反射を繰り返す前に反射部材の長手方向の端部側に到達する光が増大する。

【 0 0 2 3 】

(3) 請求項3記載の発明は、前記入射開口部の垂線が、前記集光器の長手方向に垂直な面の断面の中心方向とずれていることを特徴とする請求項1または2記載の集光装置である。

【 0 0 2 4 】

前記入射開口部の垂線が、前記集光器の長手方向に垂直な面の断面の中心方向

とずれていることにより、前記入射開口部より入射した光が入射開口部より漏れるまでの反射回数が多くなる。

【 0 0 2 5 】

したがって、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S/N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 2 6 】

(4) 請求項4記載の発明は、前記反射部材は、少なくとも2つ以上の曲率半径を有する円弧状の光反射面を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の集光器である。

【 0 0 2 7 】

前記反射部材は、少なくとも2つ以上の曲率半径を有する円弧状の光反射面を有することにより、反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に回転する反射を繰り返した後、前記一方の方向と逆の方向に回転する反射を繰り返す。

【 0 0 2 8 】

したがって、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S/N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 2 9 】

(5) 請求項5記載の発明は、前記反射部材は、少なくとも2つ以上の曲率半径を有する円弧状の形状に内接あるいは外接する複数の平面からなる光反射面を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の集光器である。

【 0 0 3 0 】

前記反射部材は、少なくとも2つ以上の曲率半径を有する円弧状の形状に内接あるいは外接する複数の平面からなる光反射面を有することにより、反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に

回転する反射を繰り返した後、前記一方の方向と逆の方向に回転する反射を繰り返す。

【0031】

したがって、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S/N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【0032】

(6) 請求項6記載の発明は、入射開口部を備え、内面が鏡面状の光反射面となっている長尺の反射部材と、該反射部材内の光を検出する光検出器と、を具備し、前記反射部材の長手方向に垂直な断面で、前記反射部材は、少なくとも2つ以上の曲率半径を有する円弧状の光反射面を有するか、もしくは、少なくとも2つ以上の曲率半径を有する円弧状の形状に内接あるいは外接する複数の平面からなる光反射面を有することを特徴とする集光器である。

【0033】

前記反射部材の長手方向に垂直な断面で、前記反射部材は、少なくとも2つ以上の曲率半径を有する円弧状の光反射面を有するか、もしくは、少なくとも2つ以上の曲率半径を有する円弧状の形状に内接あるいは外接する複数の平面からなる光反射面を有することにより、前記反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に回転する反射を繰り返した後、前記一方の方向と逆の方向に回転する反射を繰り返すので、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S/N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【0034】

(7) 請求項7記載の発明は、前記反射部材の両端部側に前記光検出器を設け、前記反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、端部側より中心部側のほうが小さいことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の集光器である。

【0035】

前記反射部材の両端部側に前記光検出器を設け、反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、端部側より中心部側のほうが小さいことにより、即ち、反射部材の中心部から両端部側にむかって径が大きくなる形状としたことにより、光検出器に至るまでの反射部材内の反射回数が少なくなり、反射による減衰が少なくなる。

【 0 0 3 6 】

さらに、反射回数が少なくなることにより、入射開口部からの漏れる光の量も少なくなり、集光効率があがる。

よって、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 3 7 】

また、長尺の反射部材の端部側に光検出器を設けたことにより、コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

さらに、反射部材の両端部側に光検出器を設けたことにより、入射位置から光検出器に至る光路長が短くなるので、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 3 8 】

(8) 請求項 8 記載の発明は、前記反射部材は、光沢を有する金属、多層膜のうちの少なくともいずれかを有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の集光器である。

【 0 0 3 9 】

前記反射部材は、光沢を有する金属、多層膜のうちの少なくともいずれかを有することにより、高い反射率を得ることができ、光の減衰が小さくなる。

よって、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 4 0 】

(9) 請求項9記載の発明は、前記反射部材は、波長選択性を有することを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の集光器である。

前記反射部材は、波長選択性を有することにより、画像情報を含む光の周波数以外のノイズとなる光の反射率を小さくすることができる。

【0041】

また、波長選択性のあるフィルタを削除またはその性能を落とすことが可能である。

よって、検出器で受ける画像情報を含む光のSN比が向上し、SN比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【0042】

(10) 請求項10記載の発明は、前記反射部材の一方の端部側に前記光検出器を設け、前記反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、前記光検出器が配置されている端部側より光検出器が配置されていない端部側の方にいくに従い小さくなることを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の集光器である。

【0043】

前記反射部材の一方の端部側に前記光検出器を設け、反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、前記光検出器が配置されている端部側より光検出器が配置されていない端部側の方にいくに従い小さくなることにより、即ち、反射部材に光検出器が設けられている端部側から設けられていない端部側にむかって断面積が小さくなる形状としたことにより、光検出器に至るまでの反射部材内の反射回数が少なくなり、反射による減衰が少なくなる。

【0044】

さらに、反射回数が少なくなることにより、入射開口部からの漏れる光の量も少なくなり、集光効率があがる。

よって、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、SN比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【0045】

また、光検出器を長尺の反射部材の端部側に設けたことにより、コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

さらに、光検出器を反射部材の一方の端部側にのみ設けたことにより、コストダウンが図れる。

【 0 0 4 6 】

(1 1) 請求項 1 1 記載の発明は、前記反射部材の側面の中央部に前記光検出器を設け、前記反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、端部側より中央部側のほうが大きいことを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 のいずれかに記載の集光器である。

【 0 0 4 7 】

前記反射部材の側面の中央部に前記光検出器を設け、前記反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、端部側より中心部側のほうが大きいことにより、光検出器に至るまでの反射部材内の反射回数が少なくなり、反射による減衰が少なくなる。

【 0 0 4 8 】

さらに、反射回数が少なくなることにより、入射開口部からの漏れる光の量も少なくなり、集光効率があがる。

よって、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 4 9 】

また、検出器を前記反射部材の側面の中央部に設けたことにより、コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

(1 2) 請求項 1 2 記載の発明は、前記反射部材の両端部側のうち、光検出器の配置されていない端部側に端部反射部材を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 のいずれかに記載の集光器である。

【 0 0 5 0 】

前記反射部材の両端部側のうち、光検出器の配置されていない端部側に反射部材を設けたことにより、集光器端部から漏れる光がなくなり、画像情報を含む光

を効率良く光検出器に伝導することができ、S N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 5 1 】

(1 3) 請求項 1 3 記載の発明は、前記端部反射部材は、光沢を有する金属、多層膜のうちの少なくともいずれかを有することを特徴とする請求項 1 2 記載の集光器。

【 0 0 5 2 】

前記端部反射部材は、光沢を有する金属、多層膜のうちの少なくともいずれかを有することで、高い反射率を得ることができ、光の減衰が小さくなる。

よって、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 5 3 】

(1 4) 請求項 1 4 記載の発明は、前記反射部材は、波長選択性を有することを特徴とする請求項 1 2 または 1 3 記載の集光器である。

前記反射部材は、波長選択性を有することにより、画像情報を含む光の周波数以外のノイズとなる光の反射率を小さくすることができる。

【 0 0 5 4 】

また、波長選択性のあるフィルタを削除またはその性能を落とすことが可能である。

よって、光検出器で受ける画像情報を含む光の S N比が向上し、S N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 5 5 】

(1 5) 請求項 1 5 記載の発明は、前記光検出器の受光面、前記入射開口部の近傍のうち、少なくとも一方に波長選択性を有する光学フィルタを設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の集光器である。

【 0 0 5 6 】

前記光検出器の受光面、前記入射開口部の近傍のうち、少なくとも一方に波長

選択性を有する光学フィルタを設けたことにより、画像情報を含む光の周波数以外のノイズとなる光を少なくすることができる。

【 0 0 5 7 】

よって、検出器で受ける画像情報を含む光の S N 比が向上し、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 5 8 】

(1 6) 請求項 1 6 記載の発明は、入射開口部を備え、内面が鏡面状の光反射面となっている長尺の反射部材、および、少なくとも 1 つ以上の光検出器を具備する集光器と、該集光器の入射開口部に光を導く光ガイド部材と、を有することを特徴とする集光装置である。

【 0 0 5 9 】

集光器の入射開口部に光を導く光ガイド部材を有することにより、集光器の配置の自由度があがり、装置構成が柔軟にできる。

(1 7) 請求項 1 7 記載の発明は、前記集光器は、請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の集光器であることを特徴とする請求項 1 6 記載の集光装置である。

【 0 0 6 0 】

前記集光器は、請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の集光器であることにより、コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

【 0 0 6 1 】

また、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 6 2 】

(1 8) 請求項 1 8 記載の発明は、前記光ガイド部材の出射面の垂線が、前記集光器の長手方向に垂直な面の断面の中心方向とずれていることを特徴とする請求項 1 6 または 1 7 記載の集光装置である。

【 0 0 6 3 】

前記光ガイド部材の出射面の垂線が、前記集光器の長手方向に垂直な面の断面の中心方向とずれていることにより、集光器の反射部材の入射開口部より入射した光が入射開口部より漏れるまでの反射回数が多くなる。

【 0 0 6 4 】

したがって、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 6 5 】

(19) 請求項19記載の発明は、前記光ガイド部材は、長手方向の幅が、入射開口部より出射開口部が狭くなるように形成されたことを特徴とする請求項16乃至18のいずれかに記載の集光装置である。

【 0 0 6 6 】

前記光ガイド部材は、長手方向の幅が、入射開口部より出射開口部が狭くなるように形成されたことにより、集光器の入射開口部の長手方向（主走査方向）の幅を狭くできる。即ち、画質を落とすことなく集光器の長手方向の長さを短くでき、装置の小型化が図れる。

【 0 0 6 7 】

(20) 請求項20記載の発明は、前記光ガイド部材は、長手方向に垂直な方向の厚みが、入射開口部より出射開口部が薄くなるように形成されたことを特徴とする請求項16乃至19のいずれかに記載の集光装置である。

前記光ガイド部材は、長手方向に垂直な方向の厚みが、入射開口部より出射開口部が薄くなるように形成されたことにより、反射部材内の入射開口部の占める面積を狭くすることができる。

【 0 0 6 8 】

よって、入射開口部より漏れる光の量も少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができるので、S N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くなる。

【 0 0 6 9 】

(21) 請求項 21 記載の発明は、前記光ガイド部材の入射面、出射面の少なくともいずれかに反射防止コートを施したことを特徴とする請求項 16 乃至 20 のいずれかに記載の集光装置。

【0070】

前記光ガイド部材の入射面、出射面の少なくともいずれかに反射防止コートを施したことにより、光ガイドの入射面、出射面のうちの少なくともいずれかにおいて光の反射を小さくすることができ、画像情報を含む光を効率よく光検出器へ伝導することができる。

【0071】

よって、SN比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

(22) 請求項 22 記載の発明は、光を画像情報が記録されたシート上に走査し、前記シートの画像情報に準じた発光光を光検出器で検出し、前記シートの画像情報を読み取る画像情報読取装置において、請求項 1 乃至 15 のいずれかに記載の集光器を有することを特徴とする画像情報読取装置である。

【0072】

前記集光器は、請求項 1 乃至 15 のいずれかに記載の集光器であることにより、コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

【0073】

また、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、SN比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【0074】

(23) 請求項 23 記載の発明は、光を画像情報が記録されたシート上に走査し、前記シートの画像情報に準じた発光光を光検出器で検出し、前記シートの画像情報を読み取る画像情報読取装置において、請求項 16 乃至 21 のいずれかに記載の集光装置を有することを特徴とする画像情報読取装置である。

【0075】

請求項 1 6 乃至 2 1 のいずれかに記載の集光装置を有することにより、集光器の配置の自由度があがり、装置構成が柔軟にできる。

コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

【 0 0 7 6 】

また、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 7 7 】

(2 4) 請求項 2 4 記載の発明は、光を画像情報が記録されたシート上に走査し、前記シートの画像情報に準じた透過光、反射光のうち、少なくともどちらかの光を光検出器で検出し、前記シートの画像情報を読み取る画像情報読取装置において、請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の集光器を有することを特徴とする画像情報読取装置である。

【 0 0 7 8 】

前記集光器は、請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の集光器であることにより、コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

【 0 0 7 9 】

また、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 8 0 】

(2 5) 請求項 2 5 記載の発明は、光を画像情報が記録されたシート上に走査し、前記シートの画像情報に準じた透過光、反射光のうち、少なくともどちらかの光を光検出器で検出し、前記シートの画像情報を読み取る画像情報読取装置において、請求項 1 6 乃至 2 1 のいずれかに記載の集光装置を有することを特徴とする画像情報読取装置である。

【 0 0 8 1 】

請求項 1 6 乃至 2 1 のいずれかに記載の集光装置を有することにより、集光器の配置の自由度があがり、装置構成が柔軟にできる。

コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

【 0 0 8 2 】

また、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 0 8 3 】

【発明の実施の形態】

(1) 第 1 の実施の形態例

最初に、図 1 を用いて第 1 の実施の形態例の画像読取装置の全体構成を説明する。

【 0 0 8 4 】

図において、レーザダイオード 1 を出射したレーザビーム（励起光）は、コリメートレンズ C L、結像レンズ I L を通過後、ポリゴンミラー 3 により偏向され、蓄積性蛍光体シート 4 上に所定のビーム径で（主）走査される。

【 0 0 8 5 】

矢印 I 方向に搬送される蓄積性蛍光体シート 4 にビームがあたると、蓄積性蛍光体シート 4 に記録された画像情報に準じた輝尽発光光が発生し、この輝尽発光光（以下、光という）の一部は、反射光学部材としての増反射コーティングがなされた反射光学部材 5 で反射されて、一部はダイレクトに、集光器 1 0 と集光器 1 0 へ光を導くガイド部材としての導光板 6 とからなる集光装置 9 の導光板 6 の入射端面 6 a へ入射する。

【 0 0 8 6 】

導光板 6 は光を導く方向の断面の幅を徐々に狭くした。即ち、蓄積性蛍光体シート 4 側の入射端面 6 a における主走査方向の長さ（L 1）より、集光器 1 0 側の出射端面 6 b における主走査方向の長さ（L 2）を短くなるようなテーパ構造とした。本実施の形態例では、テーパ角度は、略全反射が維持できる角度にして

いる。例えば、導光板 6 の屈折率が 1.5 のときテーパ角が 6° 程度までは、導光板 6 から漏れる光はないので、読取幅を狭くせずに集光器 10 の長さを短縮することが可能である。また、テーパ角を大きくして、ある程度集光効率を低下させてもよければ、集光器 10 の長尺方向のサイズをさらに小さくでき。集光装置 9 をより小型にできるメリットもある。

【 0 0 8 7 】

反射光学部材 5 で反射した光は、ガイド部材としての透過率の高いアクリル等の材料で製作される導光板 6 の蓄積性蛍光体シート 4 側の端面 6 a に入射する。

導光板 6 内に入射した光は、導光板 6 内部で全反射しながら集光器 10 側の出射端面 6 b から出射し、集光器 10 に入射する。

【 0 0 8 8 】

集光器 10 は、内面が鏡面状の光反射面となっている長尺の反射部材 11 と、反射部材 11 の両端に設けられ、入射した光を光電変換する光検出器としての光電子増倍管 12, 13 とから構成されている。

【 0 0 8 9 】

尚、本実施の形態例では、光電子増倍管 13 の受光面に接するように、レーザービーム（励起光）の波長域を減衰させるフィルタ 14, 15 を設けている。

フィルタ 14, 15 の代わりに導光板 6 の入射面と蓄積性蛍光体シート 4 の間、または、導光板 6 と集光器 10 との間に長尺のフィルタを設けてもよい。

【 0 0 9 0 】

光電子増倍管 12, 13 で光電変換された信号は、信号加算手段 21 で加算され、信号処理手段 22 で信号処理された後、CRT 23 に表示されたり、プリンタ 24 でプリント出力されたり、ハードディスク等の外部記録装置に記録されたりする。

【 0 0 9 1 】

尚、光電子増倍管 12, 13 で光電変換された信号は、それぞれ略同じレベルになるように、光電子増倍管 12, 13 に供給する高圧電圧は調整されている。

また、加算手段 21 はアナログ的に行っても、デジタル的に行ってもよい。

【 0 0 9 2 】

そして、導光板 6 の下流には、蓄積性蛍光体シート 4 に記録された画像情報を消去する消去ランプ 1 7 が設けられている。画像情報の読取りが終了した蓄積性蛍光体シート 4 内に残存する画像情報は消去ランプ 1 7 によって消去される。

【 0 0 9 3 】

次に、図 1 の反射部材の長手方向に垂直な方向の断面で、外周の面を省き反射面を示した図である図 2 および図 1 の反射部材の長手方向の断面図で、外周の面を省き、反射面を示した図である図 3 を用いて、集光器 1 0 の説明を行なう。

【 0 0 9 4 】

尚、図 2 において、光の反射の様子は、簡単のために長手方向にテーパがない円柱状の反射部材（図 1 において、二点鎖線による仮想線で示す）1 1' での長手方向に垂直な断面上での様子で示している。

【 0 0 9 5 】

図 2 に示すように、反射部材 1 1 には光を入射するための長手方向に延伸し、導光板 6 の出射端面 6 b が接続される入射開口部 5 1 がある。

本実施の形態例では、導光板 6 の出射面である端面 6 b 上の垂線が反射部材 1 1 の長手方向からみた断面（長手方向に垂直な断面）の中心方向とずれているようにした。

【 0 0 9 6 】

反射部材 1 1 の長手方向に垂直な方向の断面において、反射部材 1 1 の内面である光反射面 1 1 a は曲率半径の違う 2 つの円 C 1, C 2 の円弧を組み合わせた構造からなり、それぞれの半円の中心 O 1, O 2 はずれている。

【 0 0 9 7 】

また、図 3 に示すように、反射部材 1 1 の長手方向には、角度 γ のテーパが施されており、光電子増倍管 1 2, 1 3 が配置される端部側より中心部側のほうが反射部材 1 1 の断面積が小さくなっている。

【 0 0 9 8 】

反射部材 1 1 に入射した光は、光反射面 1 1 a における反射毎に反射面の反射率に応じて減弱していくため光反射面 1 1 a の反射率は高いほどよい。

本実施の形態例の光反射面 1 1 a は、光沢を有する金属（本実施の形態例では

、蒸着したアルミ）と多層膜の組み合わせで構成されており、反射率は95%以上である。

【0099】

本実施の形態例の多層膜は、 TiO_2 、 NaF を交互に重ねた6層構造としたが、特に上記材料に限定するものではなく、反射率を高くするため屈折率の差がなるべく大きい材料で構成されることが望ましい。

【0100】

また、光反射面11aとしては、他に、 TiO_2 、 SiO_2 を交互に重ねた20層以上の多層膜のみであってもよいし、2種以上の材料の組み合わせで重ねてもよい。

また、多層膜に関しては、必要な分光反射率を得るための膜の設計の仕方は多様であるが、各層の膜厚は反射させたい光のおよそ $1/4$ の波長が好ましい。膜構成は各層の膜厚がほぼ同一であることを限定しない。

【0101】

さらに、多層膜の材質は、吸収を極力小さくするために、信号光の波長域において透過率が高いものを選択することが必要である。

ここで、反射部材11内での光の進み具合を説明する。

【0102】

①反射部材11内の長手方向に垂直な方向の断面における光の進み具合

本実施の形態例の図2および図2の比較例としての図4を用いて説明する。尚、図4も外周の面を省き、反射面を示した図である。

【0103】

図4は、導光板6の出射面である出射端面6b上の垂線が反射部材11'の長手方向からみた断面（長手方向に垂直な断面）の中心に向かい、さらに、反射部材11'の長手方向に断面形状が円の場合の例である。

【0104】

この構成では、1回、2回、3回等の極少ない反射回数で入射開口部51'から漏れる光が存在する。

これに対し、本実施の形態例では、図2に示すように、反射部材11の入射開口部51から入射した光は、一方の方向（図2の場合では反時計回り方向。集光

器入射直後の反射回転方向を以後順方向という)で回転しながら反射を繰り返す。反射光が2つの半円の中心 O_1 、 O_2 の間を通過すると、前記一方の方向と逆の方向(図2に場合では、時計回り方向。前記順方向の逆の方向を以後逆方向という)に回転する反射を繰り返し、やがて入射開口部51から出射する。やがて入射開口部51から出射する。

【0105】

尚、図2において、光の反射の様子は、簡単のために長手方向にテーパがない円柱状の反射部材11'を用いたときの長手方向に垂直な断面上の光で説明を行ったが、テーパを有する反射部材11でも上記と同様な作用を受ける。(尚、ここで光が入射開口部51から入射してから入射開口部51から出射するまでの反射回数をN回とする。)

集光器10に入射した光が反射部材11内で順方向に回転している間は、[入射開口部51が上向きのため]に入射開口部51から光が漏れることはない。また、逆方向に回転しても入射開口部51を外れれば漏れない。したがって、反射部材11の内部で反射している間に、光電子増倍管12に到達できれば、入射開口部51から漏れる光の量は少なくなる。

【0106】

②反射部材11内の長手方向の断面における光の進み具合

本実施の形態例の図3および比較例としての図5を用いて説明する。尚、図5も外周の面を省き、反射面を示した図である。

【0107】

図5は、断面積がほぼ一定の円柱状の反射部材である。この構成では、光反射面11a'に対して略垂直に入射すると、光電子増倍管12、13の受光面に到達するまでにかなり多くの回数反射しなければならない。

【0108】

これに対し、本実施の形態例では、反射部材11の光反射面11aには長手方向に角度 γ のテーパがついている。

よって、A面に垂直に入射したとしても、A面の垂線とA面で反射した光とのなす角を θ とすると、

$$\theta = \gamma \times n \text{ (} n : \text{反射回数)}$$

で反射するので、少ない反射回数で光電子増倍管 1 2, 1 3 に到達する。

【 0 1 0 9 】

尚、反射部材 1 1 中心を長手方向に縦割にした面上の光で説明したが、違う角度で反射面に入射した光も反射個所におけるテーパ角によって程度の違いはあるが上記と同様の作用を受ける。

【 0 1 1 0 】

したがって、光電子増倍管 1 2, 1 3 が配置される端部側より中心部側のほうが反射部材 1 1 の断面積が小さくなるように長手方向にテーパを施すことにより、入射した光は少ない反射回数で光電子増倍管 1 2, 1 3 に到達する。

【 0 1 1 1 】

集光器 1 0 の反射部材 1 1 に入射した光は反射毎に光反射面 1 1 a の反射率に応じて減弱していくため反射面の反射率の高いほどよい。さらに集光器の径は大きいほど反射回数が減るため、大きいほうが集光効率は向上する。

【 0 1 1 2 】

したがって、光電子増倍管の光電面の面積は大きいほうが望ましい。そして、上記テーパの角度は、大きいほど光電子増倍管 1 2, 1 3 の受光面に到達するまでの反射回数は減る。

【 0 1 1 3 】

一方、光反射面 1 1 a の内径が入射開口部 5 1 の幅（図 2 において W で示す）に対して十分大きくないと、入射開口部 5 1 から漏れる光が増大するため、最も光電子増倍管 1 2, 1 3 の光電面に到達する光が多くなるように、光反射面 1 1 a の内径と入射開口部 5 1 の幅（W）とテーパの角度（ γ ）を決めている。

【 0 1 1 4 】

上記構成によれば、以下のような効果を得ることができる。

①集光器 1 0 の長尺の反射部材 1 1 の端面に光電子増倍管 1 2, 1 3 を設ければよいので、大型かつ複雑な形状の集光体を用いずに、かつ高額な長尺の光電子増倍管（光検出器）を用いることなく、小型で、低コストな画像読取装置、集光装置および集光器を実現できる。

【 0 1 1 5 】

②導光板 6 の出射面である端面 6 b 上の垂線が反射部材 1 1 の長手方向からみた断面（長手方向に垂直な断面）の中心方向とずれているようにしたことにより、また、反射部材 1 1 の長手方向に垂直な方向の断面において、反射部材 1 1 の内面である光反射面 1 1 a は半径の違う 2 つの円 C 1, C 2 の円弧を組み合わせた構造としたことにより、はじめは順方向にのみ反射するように光をコントロールすることができ、これにより、光電子増倍管 1 2, 1 3 に到達する前に入射開口部 5 1 から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光電子増倍管 1 2, 1 3 に伝導することができる。よって、S/N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 1 6 】

また、光電子増倍管 1 2, 1 3 が配置される端部側より中心部側のほうが反射部材 1 1 の断面積が小さくなるように長手方向にテーパを施すことにより、光電子増倍管 1 2, 1 3 に至るまでの反射部材 1 1 内の反射回数が少なくなり、反射による減衰が少なくなる。

【 0 1 1 7 】

さらに、反射回数が少なくなることにより、入射開口部 5 1 からの漏れる光の量も少なくなり、集光効率があがる。

よって、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S/N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 1 8 】

③集光器 1 0 の反射部材 1 1 の入射開口部 5 1 に光を導く導光板（光ガイド部材）6 を設けたことにより、

（1）導光板 6 がいないときに比べ、集光器 1 0 に効率よく光を導くことができる。

【 0 1 1 9 】

即ち、図 6（a）に示すように、蓄積性蛍光体シート 4 で反射した光は散乱光であり、導光板 6 がいない場合、集光器 1 0 の入射開口部 5 1 と蓄積性蛍光体シ-

ト4との距離が離れるので、集光器10の入射開口部51に入射しない光の量が多くなる。

【0120】

本実施の形態例では、図6(b)に示すように、導光板6を設け、導光板6の端面6aを蓄積性蛍光体シート4の近傍に配置することにより、蓄積性蛍光体シート4で反射した光の大部分が導光板6内に入射し、集光器10に効率よく光を導くことができる。

【0121】

(2) 図6(b)に示すように、レーザ光を蓄積性蛍光体シート4に対して概略垂直に照射することができ、読取画像の画質が機械振動等の影響を受けにくくすることができる。

【0122】

(3) 集光器10を蓄積性蛍光体シート4の近傍に配置しなくてよくなり、画像読取装置の構成が柔軟にできる。

即ち、上記構成のような蓄積性蛍光体シート4を使用した放射線画像読取装置においては、読取完了後、蓄積性蛍光体シート4に残った情報を消去するための消去ランプ17が必要であるが、導光板6を設け、導光板6の長さを変えることで蓄積性蛍光体シート4と集光器10との距離は任意に設定できるため、消去ランプを蛍光体シート4の近傍に配置でき、装置内部のレイアウトが柔軟にできるようになった。また、導光板6は全反射が維持できる範囲で曲げることも可能でありさらに装置内部のレイアウトが柔軟にできる。

【0123】

④反射部材11の両端に光電子増倍管12、13を設けたことにより、反射部材11内の光の入射位置から光電子増倍管12、13に至る光路長が光電子増倍管が1つのときと比べて短くなるので、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、SN比のよい画像情報を得ることができたり、また、画像情報の読取り時間が短くなる。

【0124】

⑤光電子増倍管12、13の受光面近傍にフィルタ14、15を設けたことに

より、蓄積性蛍光体シートを使用した放射線画像読取装置に用いた場合、輝度発光光と波長が異なる励起光が光電子増倍管 1 2, 1 3 に入射する量が減り、S N 比のよい画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間が短くなる。

【 0 1 2 5 】

⑥一般的には、長尺光電子増倍管光電面の量子効率、他の小型光電子増倍管光電面の量子効率に比較し、低い。したがって、光電子増倍管光電面の量子効率を含めた集光効率は、本実施の形態例の構成のほうが高く、画像の S N 比、コストにおいて有利である。また、寸法も大型の光ガイドを用いることもなく装置寸法が小さくできる。

【 0 1 2 6 】

⑦導光板 6 は蓄積性蛍光体シート 4 側の端面 6 a における主走査方向の長さ (L 1) より、集光器 1 0 側の端面 6 b における主走査方向の長さ (L 2) を短くなるようなテーパ構造を有していることにより、画質を落とすことなく集光管の主走査方向の長さを短縮でき、装置の小型化が可能になる。また、テーパ角を大きくして、ある程度集光効率を下げておけば、集光器 1 0 の長尺方向のサイズをさらに小さくでき、集光装置 1 0 をより小型にできるメリットもある。

【 0 1 2 7 】

尚、 $L 1 > L 2$ ならば、全域にわたってテーパを設ける必要はなく、例えば、図 7 (a) に示すように部分的にテーパを設けてもよい。

また、図 7 (b) に示すように、曲線状のテーパを設けてもよい。

【 0 1 2 8 】

⑧後述する図 1 4 に示す形状の反射部材 3 1 1 より、光の入射位置から光電子増倍管の受光面までの平均距離が短くなり、またテーパ角度が図 1 4 に示すものより大きく出来るため、図 1 4 に示すタイプより集光効率は良くなり、条件によっては、集光器開口から漏れる光りをほとんど無くすることも可能である。このときの集光ロス、ほぼ反射面の反射率に起因するものだけになる。

【 0 1 2 9 】

尚、この時、導光板 6 の光が出射する端面 6 b の形状は、反射部材 1 1 の入射

開口部 5 1 との間に隙間が発生しないような形状とすることが望ましい。

尚、本発明は、上記実施の形態例に限定するものではなく、以下のような変形例も可能である。

【 0 1 3 0 】

(1)集光器 1 0 の反射部材 1 1 の光反射面 1 1 a は、少なくとも 2 つ以上の曲率半径を有する円弧状の形状である必要はなく、少なくとも 2 つ以上の曲率半径を有する円弧状の形状に内接（図 8（a）参照）あるいは外接（図 8（b）参照）する複数の平面からなる光反射面であってもよい。

【 0 1 3 1 】

(2)集光器 1 0 の反射部材 1 1 は、その内面が反射面とした中空の筒状のものでも、光が内部を透過する中空でないほぼ透明な物質からなりその外面を光反射面 1 1 a としたロッド状のものでもよい。

【 0 1 3 2 】

(3)光電子増倍管 1 2， 1 3 が配置される端部側より中心部側のほうが反射部材 1 1 の断面積が小さくなるようにする形状としては、直線的なテーパのみならず、階段状でも、曲線的でもよく、漸次の断面積が小さくなっていけばどんな形状でもよい。

【 0 1 3 3 】

(4)光反射面 1 1 a は、特に蒸着したアルミと多層膜の組み合わせでなくてもよく、多層膜のみでもよいし、例えば、光沢性をもたせたアルミニウム単体でもよいし、あるいは光沢性をもたせたアルミニウムと多層膜を組み合わせたものでもよく、入射光の波長領域で反射率が十分高く光が大きく散乱しない程度に平面性が高いものであればよい。

【 0 1 3 4 】

(5)反射回数を減らすため、集光器のテーパ角も光電子増倍管の受光面の面積に収まる範囲で大きいほうが良い。

(6)反射部材 1 1 の光反射面 1 1 a における光の反射の回転方向は順方向でも逆方向でもよいことは言うまでもない。

【 0 1 3 5 】

(7)集光装置 9、集光器 10 は蓄積性蛍光体からの放射線画像情報を読み取る読取装置のみならず、シートの画像情報に準じた透過光や反射光を読取装置、即ち、X線フィルムスキャナー、製版スキャナー、表面検査機器、集光器等の、高 S N 比、または高速読取りを要求される光検出手段を含む装置で使用可能である。

【 0 1 3 6 】

(8)光電子増倍管 12、13 の受光面近傍にフィルタ 14、15 を設けたが、フィルタを導光板 6 の端面 6 a または端面 6 b に設けてもよい。この場合、端面 6 a、6 b での反射によるロスを減じるためフィルタと導光板と屈折率の近い接着剤で光学的に接合することが好ましい。

【 0 1 3 7 】

(9)反射部材 11 の反射面 11 a は、その断面が円状のものでなく、平板板を組み合わせた多角形でもよい。

(10)反射部材 11 は励起光を減衰し、輝尽発光光を高反射させるように波長選択性を持たせてもよい。

【 0 1 3 8 】

(11)導光板 6 は、導光板 6 は光を導く方向の断面の幅を入射開口部 51 に近づくにしながら徐々に狭くなるようにしたが、図 9 に示すように、光を導く方向の断面の厚さ方向にテーパ角 (δ) を設け、入射開口部 51 に近づくにしながら徐々に薄くなるようにしてもよい。尚、図 9 も図 2 や図 4 と同様に、外周の面を省き、反射面を示した図である。

【 0 1 3 9 】

このような構成とすることにより、反射部材 11 内の入射開口部 51 の占める面積を狭くすることができる。

よって、入射開口部 51 より漏れる光の量も少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができるので、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くなる。

【 0 1 4 0 】

尚、図 9 においては、光を導く方向の断面の厚さ方向において全域にテーパ角

(δ) を設け、入射開口部 5 1 に近づくにしながら徐々に薄くなるようにしたが、図 1 0 (a) に示すように、部分的にテーパを設けてもよい。

【 0 1 4 1 】

また、図 1 0 (b) に示すように、曲線状のテーパを設けてもよい。

(2) 第 2 の実施の形態例

第 2 の実施の形態例を説明する構成図である図 1 1 および図 1 1 の A 方向から見た断面で、外周の面を省き、反射面を示した図である図 1 2 を用いて説明する。本実施の形態例も、蓄積性蛍光体シートに記録された画像情報を読取る装置である。

【 0 1 4 2 】

これら図において、図示しないレーザダイオードを出射したレーザビームは、図示しないポリゴンミラーにより偏向され、蓄積性蛍光体シート 2 0 4 上に（主）走査される。

【 0 1 4 3 】

すると、蓄積性蛍光体シート 2 0 4 に記録された画像情報に準じた輝尽発光光が蓄積性蛍光体シート 2 0 4 の両面（表面、裏面）より発生し、レーザビームがあたった面の反対側の面である裏面での輝尽発光光（以下、光という）は、集光装置 2 0 9 へ入射する。

【 0 1 4 4 】

集光装置 2 0 9 は、集光器 2 1 0 と集光器 2 1 0 へ光を導くガイド部材としての導光板 2 0 6 とから構成される。

集光器 2 1 0 は、内面が鏡面状の光反射面となっている長尺の反射部材 2 1 1 と、反射部材 2 1 1 の両端に設けられ、入射した光を検出する光検出器としての光電子増倍管 2 1 2, 2 1 3 とから構成されている。

【 0 1 4 5 】

本実施の形態例の反射部材 2 1 1 の長手方向に垂直な方向の断面形状は図 1 2 に示すように、光反射面 2 1 1 a の断面が 1 つの円となっている。光反射面 2 1 1 a は、第 1 の実施の形態例の光反射面 1 1 a と同様な反射特性を持たせている。

【0146】

反射部材 2 1 1 の入射開口部 2 5 1 から入射した光は、順方向に光反射面 2 1 1 a で反射し、光反射面 2 1 1 a に当たった光は、逆方向に反射の方向を変化させやがて入射開口部 2 5 1 から外部で出射する。

【0147】

したがって、本実施の形態例の反射部材 2 1 1 の断面形状の場合でも第 1 の実施の形態例の反射部材 1 1 の断面形状のように 2 つの半径の異なる半円を組み合わせた場合と同様、複数回反射しないと入射開口部 2 5 1 から光は漏れない。

【0148】

上記構成によっても、第 1 の実施の形態例と同様な効果を得ることができる。

尚、上記構成では、集光装置 2 0 9 を用いて蓄積性蛍光体シート 2 0 4 の裏面での光を集光するようにしたが、図 1 3 に示すように、集光装置 2 0 9 と同様な構成の集光装置 2 0 9'、2 0 9'' をさらに設け、3 つの集光装置 2 0 9、2 0 9'、2 0 9'' を用いて蓄積性蛍光体シート 2 0 4 の裏面および表面で発光した光を集光するようにしてもよい。尚、図 1 3 も集光器の外周の面を省き、反射面を示した図である。

【0149】

さらに、2 つの集光装置、即ち、集光装置 2 0 9 と、集光装置 2 0 9'、2 0 9'' のうちのどちらか一方とを用いて、蓄積性蛍光体シート 2 0 4 の裏面および表面で発光した光を集光するようにしてもよいし、集光装置 2 0 9 を用いず、集光装置 2 0 9'、2 0 9'' のみで蓄積性蛍光体シート 2 0 4 の表面で発光した光を集光してもよい。

【0150】

尚、上記実施の形態例は、蓄積性蛍光体シートを用いた例で説明を行ったが、フィルム等の透過型原稿を読取る読取装置にも適用できることは言うまでもない。

【0151】

(3) 第 3 の実施の形態例

第 3 の実施の形態例を説明する要部構成図である図 1 4 を用いて説明する。図

14の反射部材は反射面のみを示し、外周の面を省き、反射面を示した図である。

【0152】

第1および第2の実施の形態例の反射部材11は、光電子増倍管12、13が配置される端部側より中心部側のほうが反射部材11の断面積が小さくなるように長手方向にテーパを施したが、本実施の形態例の集光器310の反射部材311では、一方の端部に光電子増倍管312を設け、反射部材311の長手方向に垂直な面の断面積が、光電子増倍管312が配置されている端部側より光電子増倍管312が配置されていない端部側の方にいくに従い小さくなるようなテーパを施した。

【0153】

そして、光電子増倍管312が設けられていない端部側には、端部反射部材として増反射コーティングした反射ミラー331を設けた。

このような構成によれば、集光器310の反射部材311に入射した光の一部は直接光電子増倍管312の受光面に入射し、また一部は反射部材311の光反射面311aで反射して光電子増倍管312の受光面に入射し、また光電子増倍管312の反対方向に入射した光の一部は反射部材311内部で複数回反射して光電子増倍管312方向に向きを変えて、また残りの一部は反射ミラー331で反射して反射部材311内面で複数回反射し光電子増倍管312の光電面に入射する。

【0154】

上記構成によっても、第1の実施の形態例と同様な効果を得ることができる。

さらに、光電子増倍管312の配置されていない端部側に反射ミラー331を設けたことにより、集光器310の反射部材端部311から漏れる光がなくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、SN比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【0155】

(4) 第4の実施の形態例

第 4 の実施の形態例を説明する要部構成図である図 1 5 を用いて説明する。

第 1 および第 2 の実施の形態例の反射部材 1 1 は、光電子増倍管 1 2, 1 3 が配置される端部側より中心部側のほうが反射部材 1 1 の断面積が小さくなるように長手方向にテーパを施したが、本実施の形態例の集光器 4 1 0 の反射部材 4 1 1 では、反射部材 4 1 1 の側面の中央部に光電子増倍管 4 1 2 を設け、反射部材 4 1 1 の長手方向に垂直な面の断面積が、端部側より中央部側のほうが大きくなるようなテーパを施した。

【 0 1 5 6 】

そして、反射部材 4 1 1 の両端部側には、端部反射部材として増反射コーティングした反射ミラー 4 3 1 を設けた。

上記構成によれば、反射部材 4 1 1 の側面の中央部に光電子増倍管 4 1 2 を設け、反射部材 4 1 1 の長手方向に垂直な面の断面積が、端部側より中心部側のほうが大きいことにより、光電子増倍管 4 1 2 に至るまでの反射部材 4 1 1 内の反射回数が少なくなり、反射による減衰が少なくなる。

【 0 1 5 7 】

さらに、反射部材 4 1 1 内の反射回数が少なくなることにより、導光板 4 0 6 が接続される反射部材 4 1 1 の入射開口部からの漏れる光の量も少なくなり、集光効率があがる。

【 0 1 5 8 】

よって、画像情報を含む光を効率良く光電子増倍管 4 1 2 に伝導することができ、S/N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 5 9 】

また、光電子増倍管 4 1 2 を反射部材 4 1 1 の側面の中央部に設けたことにより、コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。また、光電子増倍管が集光器の長手方向の端部側に配置されないため、より長手方向の長さを短くできる。尚、光電子増倍管は中央に 1 個設けた例で説明を行ったが、2 個以上でもよいし、設ける箇所も集光器の長手方向の中央部に限定するものではない。

【 0 1 6 0 】

【実施例】

第 1 ～ 第 3 の実施の形態例の集光器の反射部材に入射した光のなかには直接光電子増倍管に到達するものや反射ミラーにより反射して光電子増倍管に向う光も存在するが、図 5 に示す円筒状の集光器に比べて大幅に集光器内部の反射回数を減らすことができ、この反射回数を M 回とすると、第 1 の実施の形態例で説明を行った反射回数 N 回との関係が $M < N$ のとき集光器開口部から漏れる光はほとんど無くすることができることを本発明者は見出した。

【 0 1 6 1 】

実際この条件を満たす断面構造とテーパ構造をもたせることにより、非常に集光効率の良い集光器を製作することができた。

図 1 6 は光反射面が 9 8 % の時の各種集光器の長手方向の集光効率の測定結果である。

【 0 1 6 2 】

各プロットの集光器は、以下のようにになっている。

●：円筒型（ミラーあり）集光器は、図 5 に示すようなテーパが施されていない円柱状で、断面形状が図 4 に示すように、導光板の出射面である端面上の垂線が反射部材の長手方向からみた断面（長手方向に垂直な断面）の中心に向かう反射部材で、一方の端面側に光電子増倍管、他方の端面側反射ミラーを設けた集光器である。

【 0 1 6 3 】

△：テーパ型（ミラーあり）集光器は、図 1 4 に示すような反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、一方の端部側より他方の端部側の方にいくに従い小さくなるようなテーパが施され、断面形状が図 4 に示すように、導光板の出射面である端面上の垂線が反射部材の長手方向からみた断面（長手方向に垂直な断面）の中心に向かう反射部材で、面積が広いほうの端面側に光電子増倍管、面積が狭いほうの端面側反射ミラーを設けた集光器である。

【 0 1 6 4 】

▲：V 型集光器は、図 3 に示すような反射部材の長手方向に垂直な面の断面積

が、端部側より中心部側のほうが小さくなるようなテーパが施され、断面形状が図4に示すように、導光板の出射面である端面上の垂線が反射部材の長手方向からみた断面（長手方向に垂直な断面）の中心に向かう反射部材で、両端面側に光電増倍管を設けた集光器である。

【0165】

○：テーパ型+アンモナイト集光器のテーパ型とは、図14に示すような反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、一方の端部側より他方の端部側の方にいくに従い小さくなるようなテーパが施されたものであり、アンモナイトとは、断面形状が図2に示すように、光ガイド部材の出射面である端面上の垂線が反射部材の長手方向からみた断面（長手方向に垂直な断面）の中心方向とずれ、反射部材の長手方向に垂直な方向の断面において、反射部材の内面である光反射面は曲率半径の違う2つの円の円弧を組み合わせた構造からなり、それぞれの半円の中心がずれている反射部材で、面積が広いほうの端面側に光電子増倍管、面積が狭いほうの端面側に反射ミラーを設けた集光器である。

【0166】

◆：V型+アンモナイト集光器のV型とは、図3に示すような反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、端部側より中心部側のほうが小さくなるようなテーパが施されたものであり、アンモナイトとは、断面形状が図2に示すように、光ガイド部材の出射面である端面上の垂線が反射部材の長手方向からみた断面（長手方向に垂直な断面）の中心方向とずれ、反射部材の長手方向に垂直な方向の断面において、反射部材の内面である光反射面は曲率半径の違う2つの円の円弧を組み合わせた構造からなり、それぞれの半円の中心がずれている反射部材で、両端面側に光電子増倍管を設けた集光器である。

【0167】

図からわかるように、プロット▲のV型集光器で集光効率70%以上、プロット◆のV型+アンモナイト集光器で集光効率85%以上であることが確認された。

【0168】

さらに、長尺の光電子増倍管の光電面の感度に対して、本発明で用いる短尺の

光電位増倍管の光電面の感度が約 1.5 倍であることを考えれば十分 S N 的にも置き換えが可能である。

【 0 1 6 9 】

また、本測定データは、集光器の反射部材の光反射面の反射率が 98% のときの集光効率であり、反射面の性能を上げることによりさらに集光効率を上げることも可能である。

【 0 1 7 0 】

以上から、本発明の集光器を用いることで、従来用いていた大型で複雑な集光ガイドや非常に高額な長尺の光電子増倍管が必要なくなり、低コストで小型の読取装置が製作可能となるばかりでなく、S N も向上するという非常に大きなメリットが生まれることが確認できた。

【 0 1 7 1 】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 請求項 1 記載の発明によれば、前記反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に回転するような反射を繰り返すように、前記光反射面の形状と前記入射開口部の位置とを設定したことにより、集光器に入射した光が一方の方向に回転しているあいだは、入射開口部から光が漏れることはない。したがって、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 7 2 】

(2) 請求項 2 記載の発明によれば、前記反射部材が長手方向に十分に長く、前記反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に回転する反射を繰り返した後、前記一方の方向と逆の方向に回転する反射を繰り返すように、前記光反射面の形状と前記入射開口部の位置とを設定したことにより、集光器に入射した光が一方の方向に回転しているあいだは、入射開口部から光が漏れることはない。

【 0 1 7 3 】

また、一方の方向と逆の方向に回転しても、光が入射開口部を外れれば、光は漏れない。

従って、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S/N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 7 4 】

また、反射部材が長手方向に十分に長い場合には、多くの光が一方の方向に回転する反射を繰り返した後、一方の光と逆の方向に回転する反射を繰り返すが、反射部材が長手方向に短くなるに従って、一方の方向と逆の方向に回転して反射を繰り返す光の量が減少し、一方の方向に回転して反射を繰り返す量が増大する。即ち、一方の方向と逆の方向に回転して反射を繰り返す前に反射部材の長手方向の端部側に到達する光が増大する。

【 0 1 7 5 】

(3) 請求項3記載の発明によれば、前記入射開口部の垂線が、前記集光器の長手方向に垂直な面の断面の中心方向とずれていることにより、前記入射開口部より入射した光が入射開口部より漏れるまでの反射回数が多くなる。

【 0 1 7 6 】

したがって、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S/N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 7 7 】

(4) 請求項4記載の発明によれば、前記反射部材は、少なくとも2つ以上の曲率半径を有する円弧状の光反射面を有することにより、反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に回転する反射を繰り返した後、前記一方の方向と逆の方向に回転する反射を繰り返す。

【 0 1 7 8 】

したがって、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S/N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 7 9 】

(5) 請求項5記載の発明によれば、前記反射部材は、少なくとも2つ以上の曲率半径を有する円弧状の形状に内接あるいは外接する複数の平面からなる光反射面を有することにより、反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に回転する反射を繰り返した後、前記一方の方向と逆の方向に回転する反射を繰り返す。

【 0 1 8 0 】

したがって、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S/N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 8 1 】

(6) 請求項6記載の発明によれば、前記反射部材の長手方向に垂直な断面で、前記反射部材は、少なくとも2つ以上の曲率半径を有する円弧状の光反射面を有するか、もしくは、少なくとも2つ以上の曲率半径を有する円弧状の形状に内接あるいは外接する複数の平面からなる光反射面を有することにより、前記反射部材の長手方向に垂直な方向から見て、前記入射開口部より入射した光が一方の方向に回転する反射を繰り返した後、前記一方の方向と逆の方向に回転する反射を繰り返すので、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S/N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 8 2 】

(7) 請求項7記載の発明によれば、前記反射部材の両端部側に前記光検出器を設け、反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、端部側より中心部側のほう

が小さいことにより、即ち、反射部材の中心部から両端部側にむかって径が大きくなる形状としたことにより、光検出器に至るまでの反射部材内の反射回数が少なくなり、反射による減衰が少なくなる。

【0183】

さらに、反射回数が少なくなることにより、入射開口部からの漏れる光の量も少なくなり、集光効率があがる。

よって、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、SN比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【0184】

また、長尺の反射部材の端部側に光検出器を設けたことにより、コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

さらに、反射部材の両端部側に光検出器を設けたことにより、入射位置から光検出器に至る光路長が短くなるので、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、SN比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【0185】

(8) 請求項8記載の発明によれば、前記反射部材は、光沢を有する金属、多層膜のうちの少なくともいずれかを有することにより、高い反射率を得ることができ、光の減衰が小さくなる。

【0186】

よって、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、SN比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【0187】

(9) 請求項9記載の発明によれば、前記反射部材は、波長選択性を有することにより、画像情報を含む光の周波数以外のノイズとなる光の反射率を小さくすることができる。

【0188】

また、波長選択性のあるフィルタを削除またはその性能を落とすことが可能である。

よって、検出器で受ける画像情報を含む光の S N 比が向上し、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 8 9 】

(1 0) 請求項 1 0 記載の発明によれば、前記反射部材の一方の端部側に前記光検出器を設け、反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、前記光検出器が配置されている端部側より光検出器が配置されていない端部側の方にいくに従い小さくなることにより、即ち、反射部材に光検出器が設けられている端部側から設けられていない端部側にむかって断面積が小さくなる形状としたことにより、光検出器に至るまでの反射部材内の反射回数が少なくなり、反射による減衰が少なくなる。

【 0 1 9 0 】

さらに、反射回数が少なくなることにより、入射開口部からの漏れる光の量も少なくなり、集光効率があがる。

よって、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 9 1 】

また、光検出器を長尺の反射部材の端部側に設けたことにより、コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

さらに、光検出器を反射部材の一方の端部側にのみ設けたことにより、コストダウンが図れる。

【 0 1 9 2 】

(1 1) 請求項 1 1 記載の発明によれば、前記反射部材の側面の中央部に前記光検出器を設け、前記反射部材の長手方向に垂直な面の断面積が、端部側より中心部側のほうが大きいことにより、光検出器に至るまでの反射部材内の反射回数が少なくなり、反射による減衰が少なくなる。

【 0 1 9 3 】

さらに、反射回数が少なくなることにより、入射開口部からの漏れる光の量も少なくなり、集光効率があがる。

よって、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 9 4 】

また、検出器を前記反射部材の側面の中央部に設けたことにより、コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

(1 2) 請求項 1 2 記載の発明によれば、前記反射部材の両端部側のうち、光検出器の配置されていない端部側に反射部材を設けたことにより、集光器端部から漏れる光がなくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 9 5 】

(1 3) 請求項 1 3 記載の発明によれば、前記端部反射部材は、光沢を有する金属、多層膜のうちの少なくともいずれかを有することで、高い反射率を得ることができ、光の減衰が小さくなる。

【 0 1 9 6 】

よって、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 9 7 】

(1 4) 請求項 1 4 記載の発明によれば、前記反射部材は、波長選択性を有することにより、画像情報を含む光の周波数以外のノイズとなる光の反射率を小さくすることができる。

【 0 1 9 8 】

また、波長選択性のあるフィルタを削除またはその性能を落とすことが可能である。

よって、光検出器で受ける画像情報を含む光の S N 比が向上し、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 1 9 9 】

(1 5) 請求項 1 5 記載の発明によれば、前記光検出器の受光面、前記入射開口部の近傍のうち、少なくとも一方に波長選択性を有する光学フィルタを設けたことにより、画像情報を含む光の周波数以外のノイズとなる光を少なくすることができる。

【 0 2 0 0 】

よって、検出器で受ける画像情報を含む光の S N 比が向上し、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 2 0 1 】

(1 6) 請求項 1 6 記載の発明によれば、集光器の入射開口部に光を導く光ガイド部材を有することにより、集光器の配置の自由度があがり、装置構成が柔軟にできる。

【 0 2 0 2 】

(1 7) 請求項 1 7 記載の発明によれば、前記集光器は、請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の集光器であることにより、コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

【 0 2 0 3 】

また、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 2 0 4 】

(1 8) 請求項 1 8 記載の発明によれば、前記光ガイド部材の出射面の垂線が、前記集光器の長手方向に垂直な面の断面の中心方向とずれていることにより、集光器の反射部材の入射開口部より入射した光が入射開口部より漏れるまでの反射回数が多くなる。

【 0 2 0 5 】

したがって、光検出器に到達する前に入射開口部から漏れる光の量が少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができる。よって、S/N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 2 0 6 】

(19) 請求項19記載の発明によれば、前記光ガイド部材は、長手方向の幅が、入射開口部より出射開口部が狭くなるように形成されたことにより、集光器の入射開口部の長手方向（主走査方向）の幅を狭くできる。即ち、画質を落とすことなく集光器の長手方向の長さを短くでき、装置の小型化が図れる。

【 0 2 0 7 】

(20) 請求項20記載の発明によれば、前記光ガイド部材は、長手方向に垂直な方向の厚みが、入射開口部より出射開口部が薄くなるように形成されたことにより、反射部材内の入射開口部の占める面積を狭くすることができる。

【 0 2 0 8 】

よって、入射開口部より漏れる光の量も少なくなり、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができるので、S/N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くなる。

【 0 2 0 9 】

(21) 請求項21記載の発明によれば、前記光ガイド部材の入射面、出射面の少なくともいずれかに反射防止コートを施したことにより、光ガイドの入射面、出射面のうちの少なくともいずれかにおいて光の反射を小さくすることができ、画像情報を含む光を効率よく光検出器へ伝導することができる。

【 0 2 1 0 】

よって、S/N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

(22) 請求項22記載の発明によれば、前記集光器は、請求項1乃至15のいずれかに記載の集光器であることにより、コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

【 0 2 1 1 】

また、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 2 1 2 】

(2 3) 請求項 2 3 記載の発明によれば、請求項 1 6 乃至 2 1 のいずれかに記載の集光装置を有することにより、集光器の配置の自由度があがり、装置構成が柔軟にできる。

【 0 2 1 3 】

コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

また、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 2 1 4 】

(2 4) 請求項 2 4 記載の発明によれば、前記集光器は、請求項 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の集光器であることにより、コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

【 0 2 1 5 】

また、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N 比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【 0 2 1 6 】

(2 5) 請求項 2 5 記載の発明によれば、請求項 1 6 乃至 2 1 のいずれかに記載の集光装置を有することにより、集光器の配置の自由度があがり、装置構成が柔軟にできる。

【 0 2 1 7 】

コストの高い長尺、あるいは大口径の光検出器を用いずにすみ、小型で、低コストである。

また、画像情報を含む光を効率良く光検出器に伝導することができ、S N比の良い画像情報を得ることができたり、または、画像情報の読取り時間を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施の形態例の全体構成図である。

【図 2】

図 1 の反射部材の長手方向に垂直な方向の断面で外周の面を省き、反射面を示した図である。

【図 3】

図 1 の反射部材の長手方向の断面図で外周の面を省き、反射面を示した図である。

【図 4】

図 2 の比較例を示す図である。

【図 5】

図 3 の比較例を示す図である。

【図 6】

第 1 の実施の形態例の効果を説明する図である。

【図 7】

他の実施の形態例を説明する図である。

【図 8】

他の実施の形態例を説明する図である。

【図 9】

他の実施の形態例を説明する図である。

【図 1 0】

他の実施の形態例を説明する図である。

【図 1 1】

第 2 の実施の形態例を説明する構成図である。

【図 1 2】

図 1 1 の A 方向から見た断面で、外周の面を省き、反射面を示した図である。

【図 1 3】

他の実施の形態例を説明する図である。

【図 1 4】

第 3 の実施の形態例を説明する要部構成図である。

【図 1 5】

第 4 の実施の形態例を説明する要部構成図である。

【図 1 6】

実施例の実験の結果を示す図である。

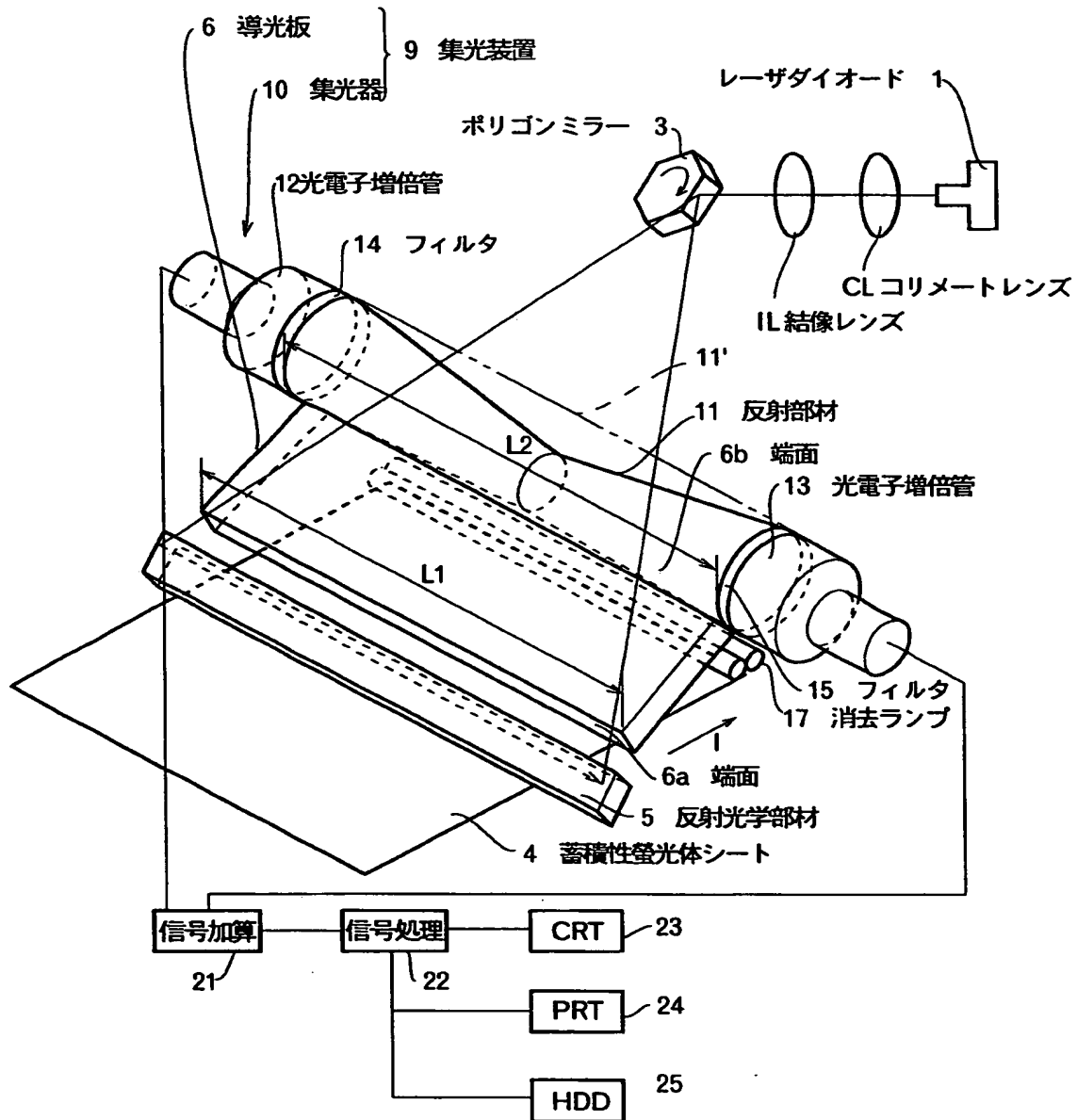
【符号の説明】

- 4 蓄積性蛍光体シート（シート）
- 5 反射光学部材
- 6 導光板（光ガイド部材）
- 1 0 集光器
- 1 1 反射部材
- 1 1 a 光反射面
- 1 2, 1 3 光電子増倍管
- 5 1 入射開口部

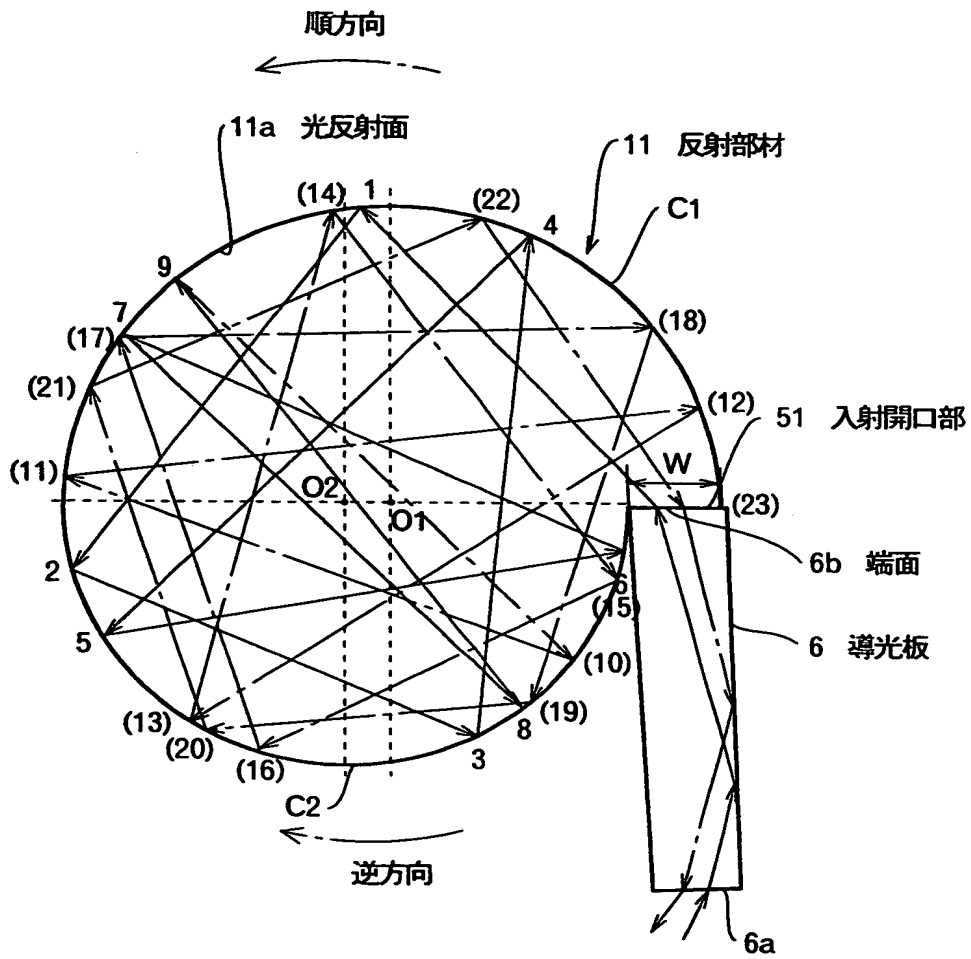
【書類名】

図面

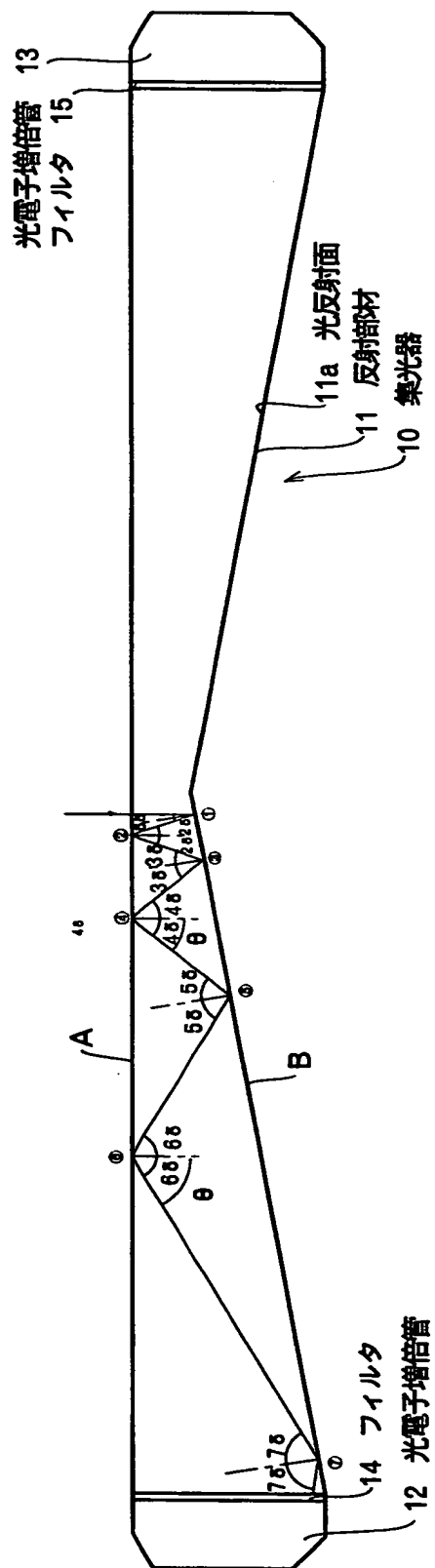
【図 1】



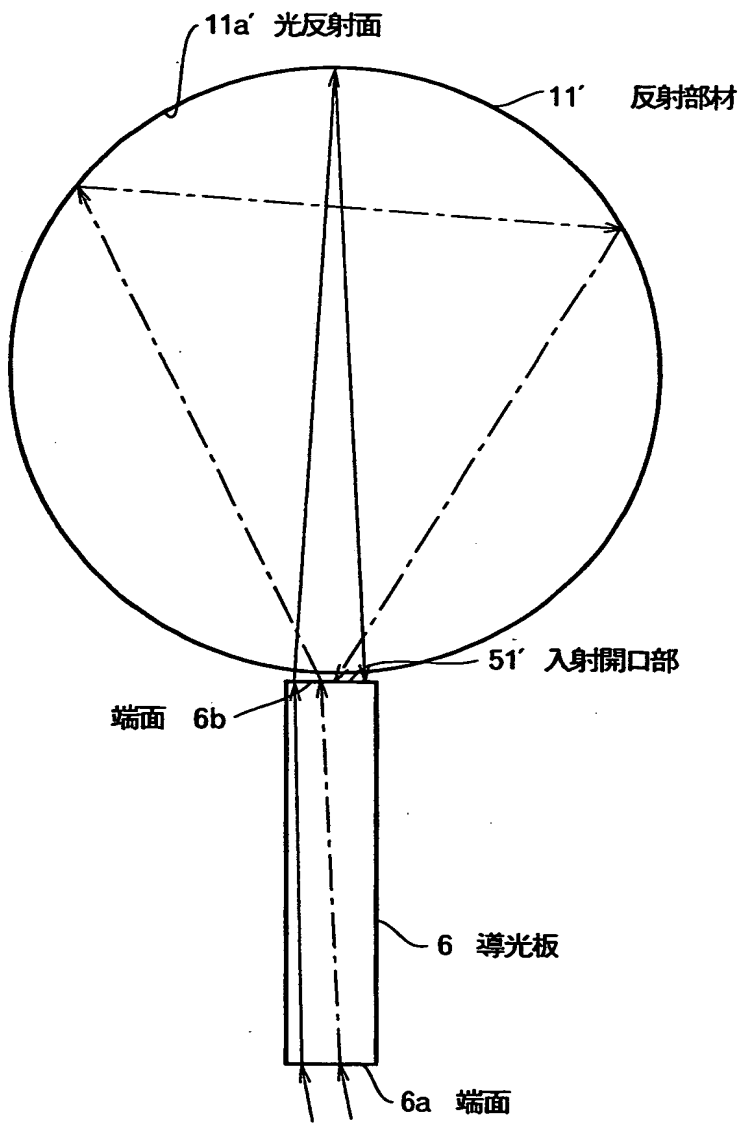
【図 2】



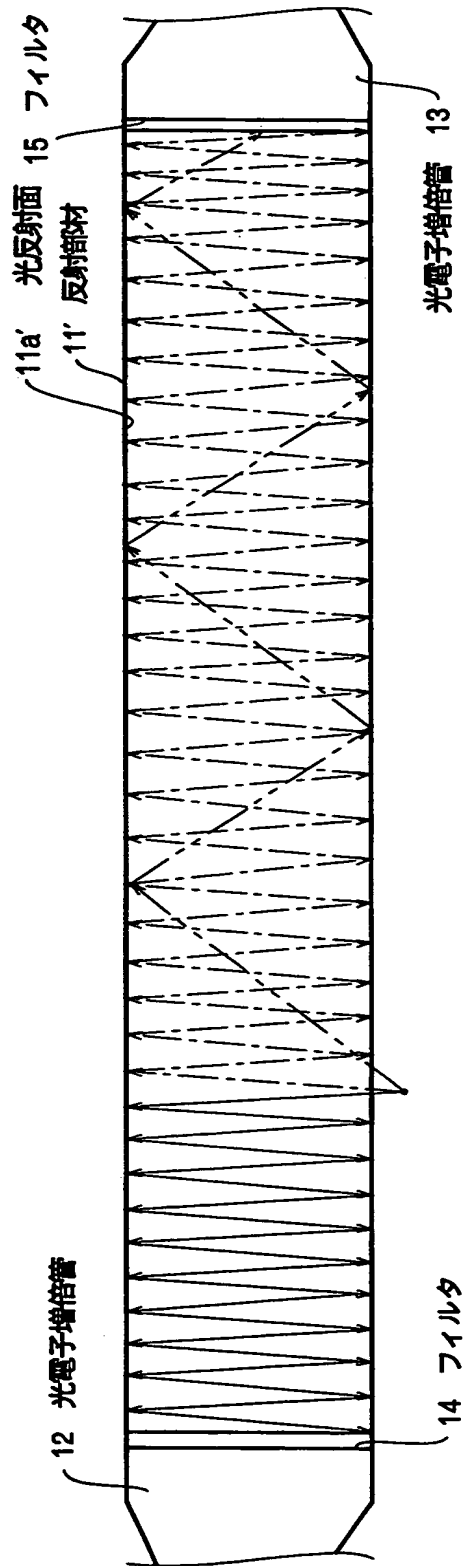
【図 3】



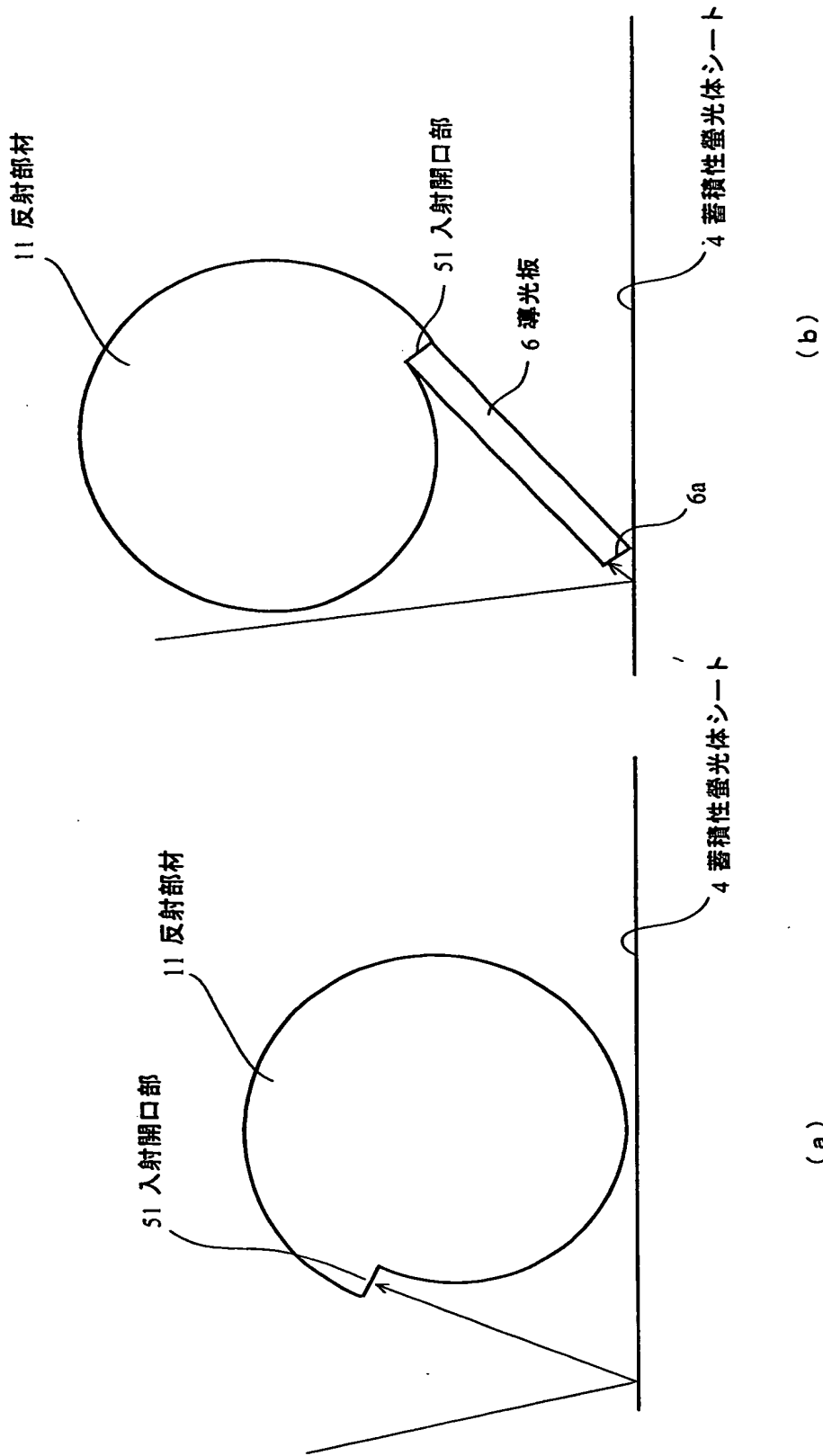
【图 4】



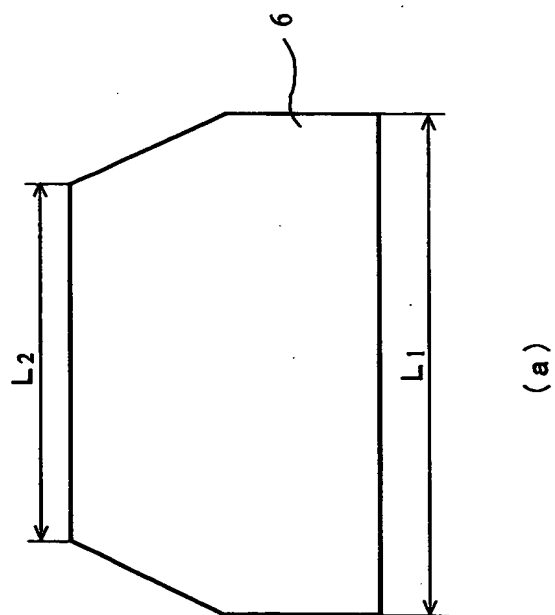
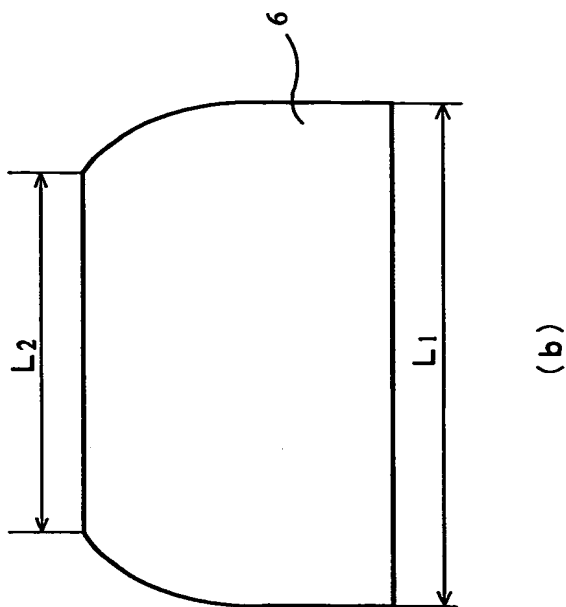
【図 5】



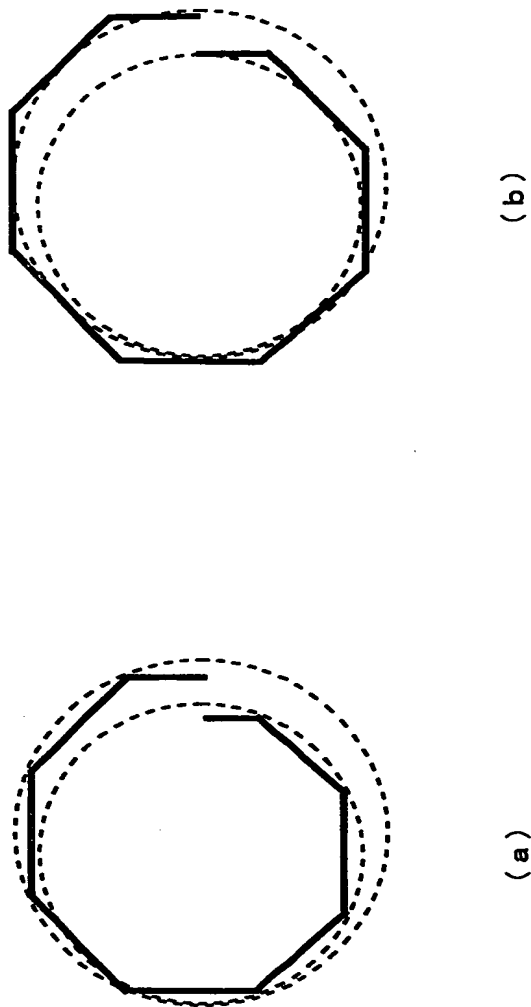
【図 6】



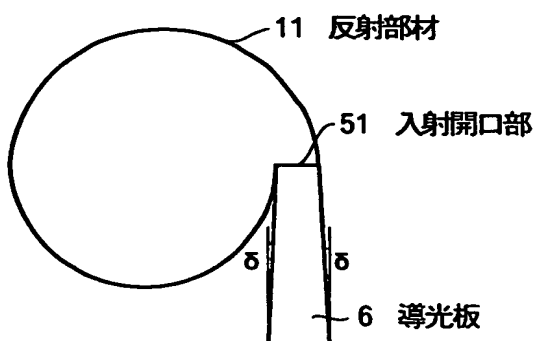
【図 7】



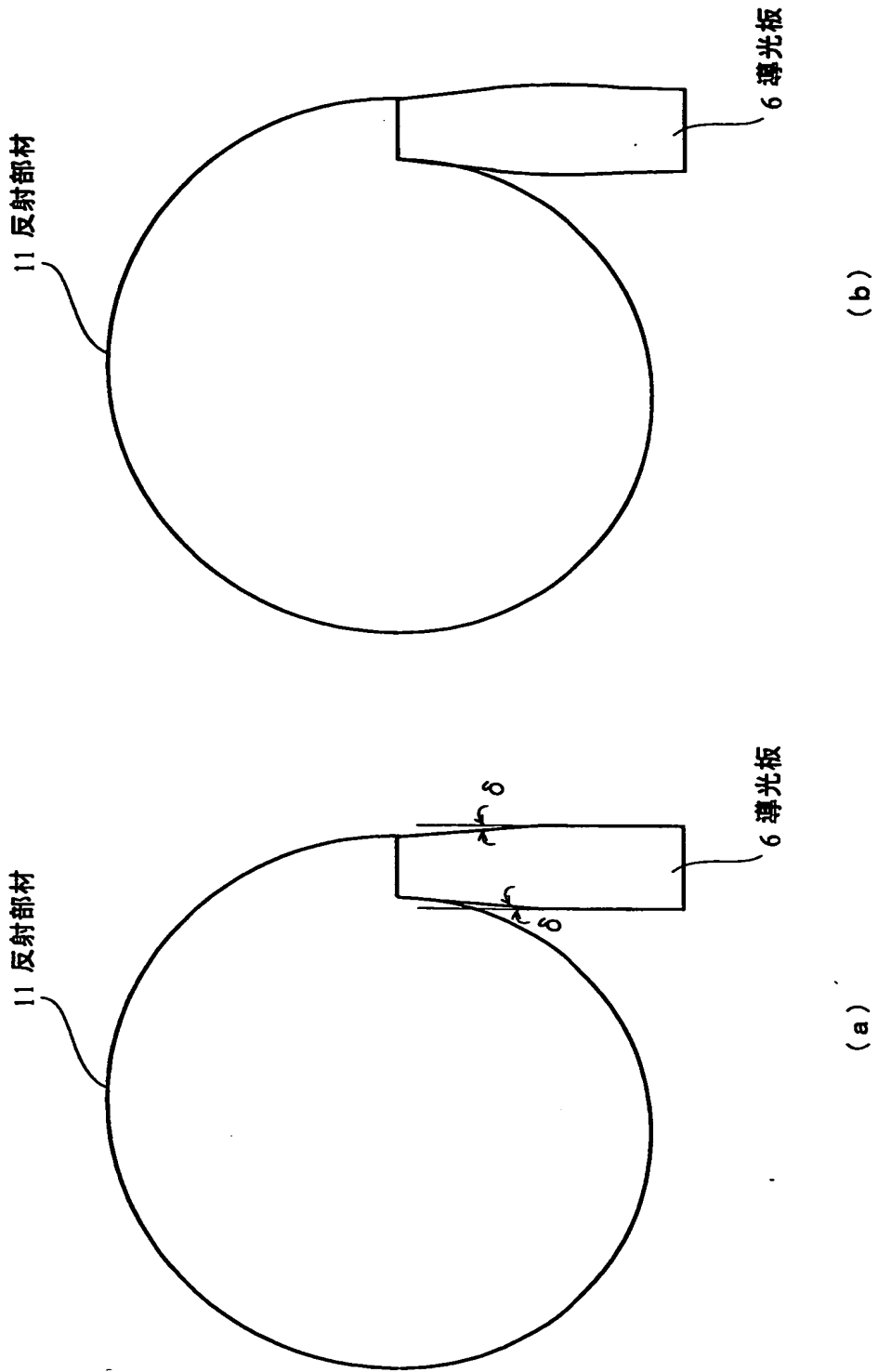
【図 8】



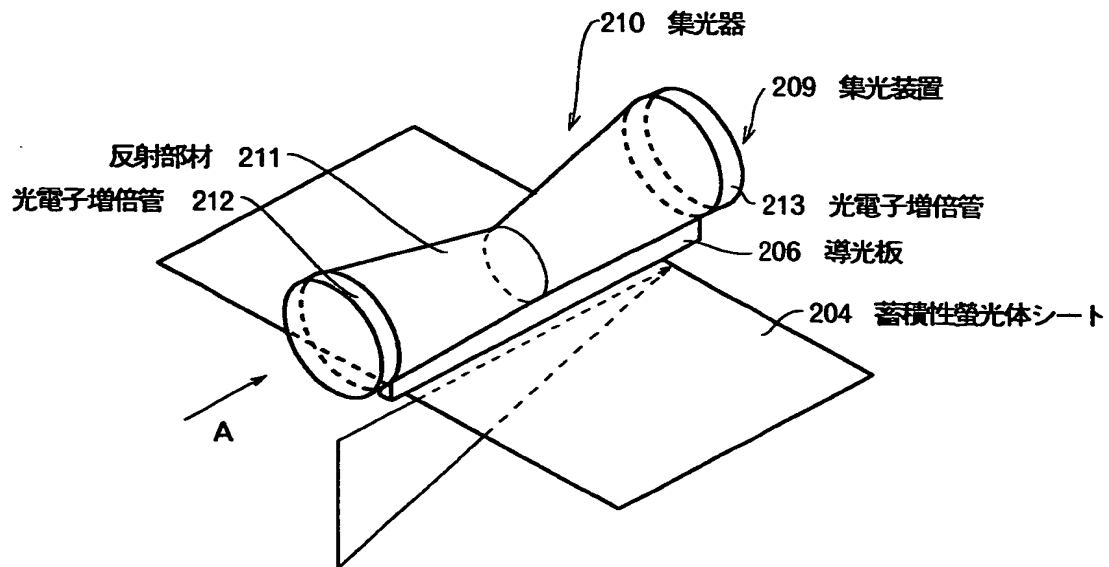
【図 9】



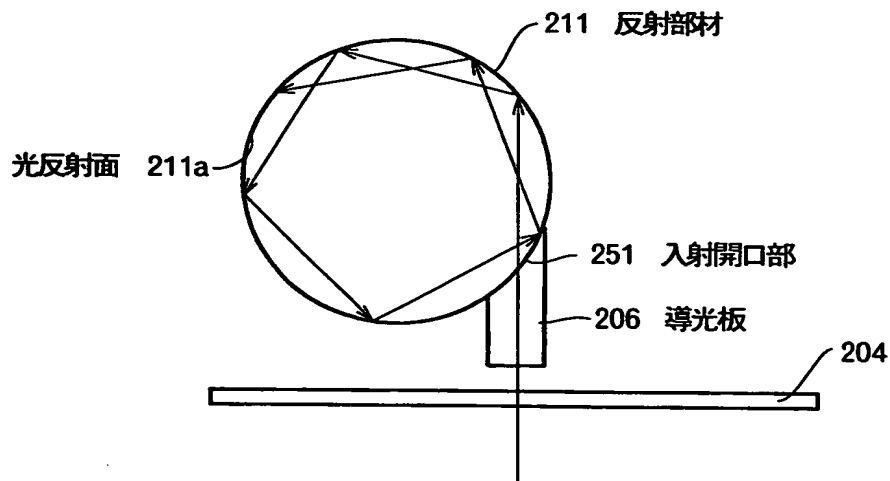
【図 1 0】



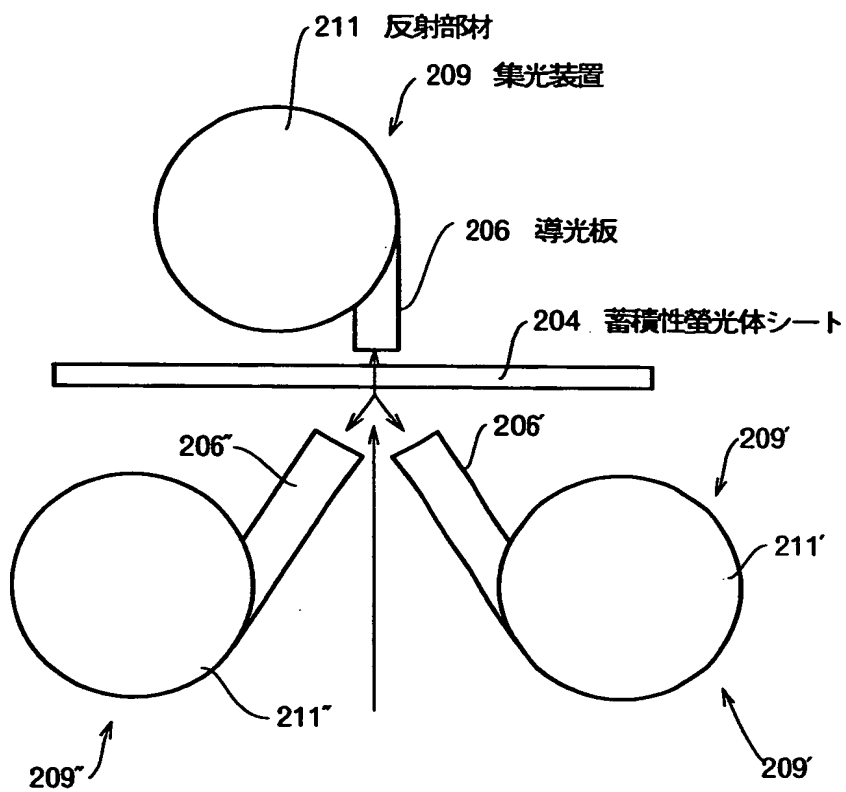
【図 1 1】



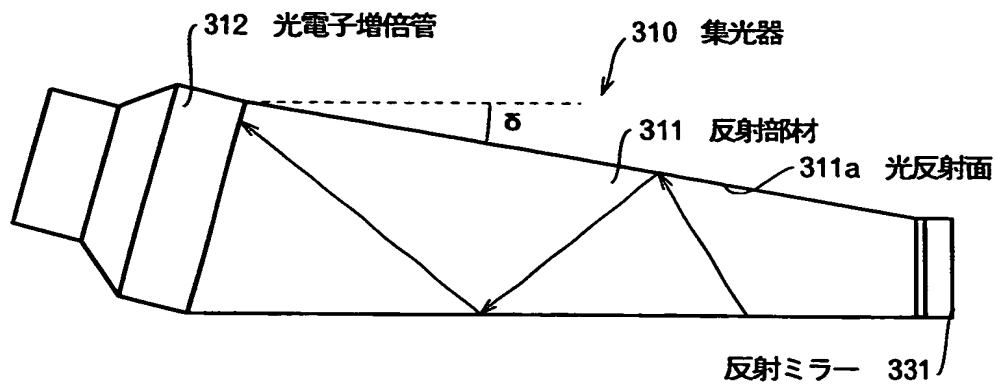
【図 1 2】



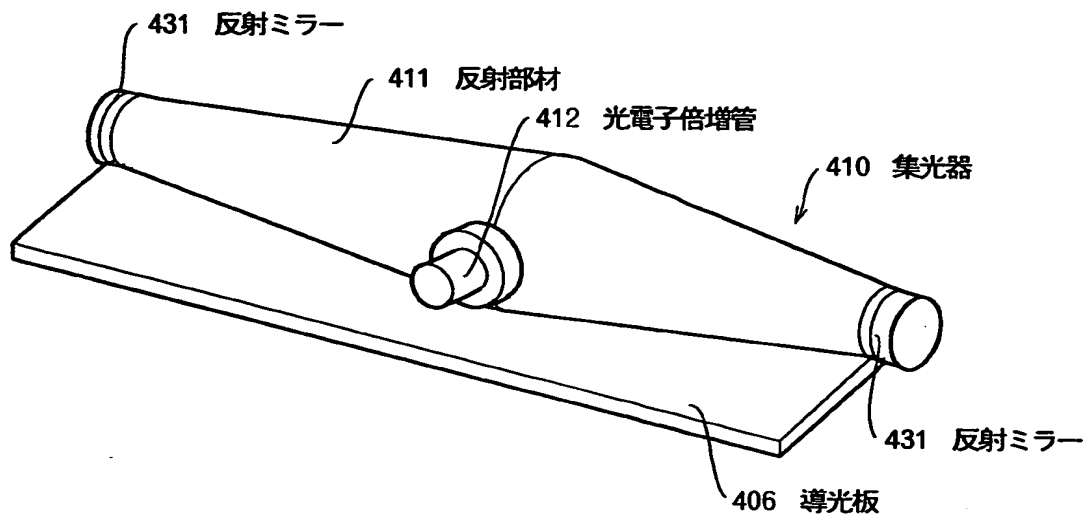
【図 1 3】



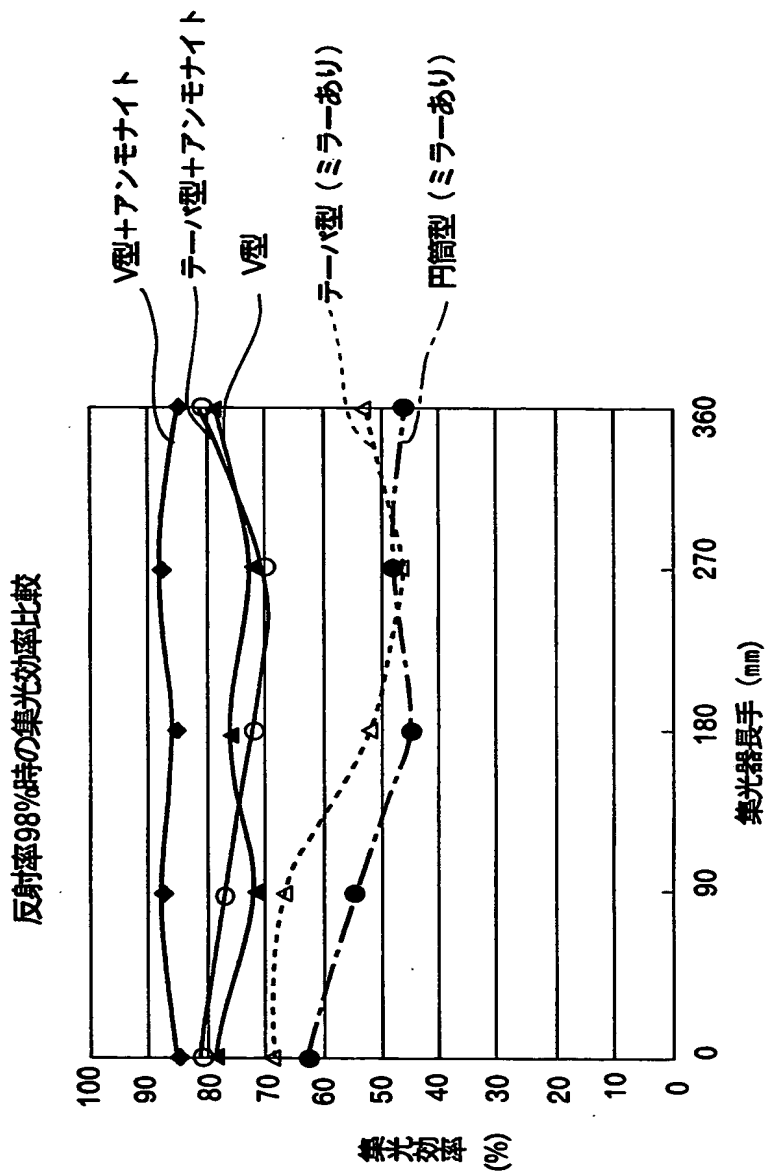
【図 1 4】



【図 1 5】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型で、低コストな画像読取装置、集光装置および集光器を提供することを課題とする。

【解決手段】 入射開口部を備え、内面が鏡面状の光反射面となっている長尺の反射部材 1 1 と、反射部材 1 1 内の光を検出する光電子倍增管（光検出器）とを具備し、反射部材 1 1 の長手方向に垂直な方向から見て、入射開口部 5 1 より入射した光が一方の方向に回転するような反射を繰り返すように、光反射面 1 1 a の形状と入射開口部 5 1 の位置とを設定する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001270]

1. 変更年月日 1990年 8月14日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
氏 名 コニカ株式会社